

Druck von J. S. Wassermann in Leipzig

BRIEFWECHSEL

ZWISCHEN

OLBERS UND BESSEL.

Druck von J. S. Wassermann in Leipzig.

BRIEFWECHSEL

ZWISCHEN

W. OLBERS UND F. W. BESSEL.

HERAUSGEGEBEN

VON

Adolph Erman.

IN ZWEI BÄNDEN.

ERSTER BAND.

LEIPZIG:
AVENARIUS & MENDELSSOHN.
1852.


BIBLIOTHECA · BODLEIANA

VORWORT.

Der Briefwechsel zwischen Olbers und Bessel, welcher hier allgemein zugänglich gemacht wird, gibt Nachricht von allen mathematischen und astronomischen Arbeiten, die sie während eines nahe vierzigjährigen Zeitraumes unternommen haben. — Er zeigt von jeder dieser Arbeiten die Veranlassung und schildert schrittweise ihren Fortgang, bis zu der selten ausgebliebenen Vollendung. Beides geschieht meistens auf doppelte Weise: so wie es dem Ausführenden selbst erschien und dem Freunde, der seine Mittheilung erwidert

Für die Theilnehmer an Bessel's und Olbers' Leistungen, das heisst für die Astronomen und Mathematiker der Gegenwart und einer, aller Wahrscheinlichkeit nach, höchst

entlegenen Zukunft, bedarf daher das Interesse der vorliegenden Bände keines Wortes. Es ist vielmehr schon hinlänglich ausgesprochen worden, wie oft selbst die meisterhafte Darstellung einer wissenschaftlichen Arbeit den Wunsch: sie durch ihre Entstehung verfolgen zu können, in uns zurücklässt, und wie Mancher zu eigenem Eingreifen endlich dadurch ermuthigt werde, dass er, neben den glänzenden Resultaten eines grossen Vorgängers, kennen lernte, wie auch zu diesen nur viele mühsame Schritte geführt hatten.

Der nachfolgende Abdruck gibt die zwischen Olbers und Bessel gewechselten Briefe sehr nahe vollständig; denn, — in Folge des Werthes den jeder der Empfänger bis an sein Ende auf dieselben gelegt, und den namentlich Bessel wiederholentlich gegen die Seinigen sowohl, als auch öffentlich ausgesprochen hat (vergleiche Seite XXXV) — haben sich in den von den Besitzern zur Herausgabe bewilligten entsprechenden Sammlungen nur etwa drei, in einem der vorhandenen erwähnte, Briefe nicht vorgefunden. Aus den übrigen sind nur an wenigen Stellen einzelne Zeilen ausgelassen worden, in denen gelegentlich Misbilligung oder Abneigung gegen jetzt noch lebende Personen ausgesprochen wurde und welche somit ihres Objectes wegen, ein meist sehr vergängliches Interesse besitzen.

Dem von einigen Seiten ausgesprochenen Wunsche, dass nur bisher Ungedrucktes in die zu veranstaltende Sammlung aufgenommen würde, ist dagegen nicht genügt worden.

In Folge eines ihm entsprechenden Verfahrens hätte man freilich in noch buchstäblicherem Sinne behaupten

können, dass auch dieses hinterlassene Werk der beiden Astronomen, so wie die von ihnen selbst herausgegebenen, kaum ein entbehrliches Wort enthalte. Auch wären die Briefe in solcher verkürzten Abfassung, als ein historischer Commentar und vielleicht in einzelnen Fällen als ein Varianten-Verzeichniss zu den übrigen Werken, von beträchtlichem Werthe geblieben. Sie hätten aber dann aufgehört ein für sich bestehendes Bild von dem wissenschaftlichen Wirken, und das heisst in diesem Falle so viel wie von dem gesammten Leben, zweier edlen Menschen zu geben.

Um die vorliegenden Bände gerade von dieser Seite, die sie wohl auch für einen grössern Leserkreis anziehend machen wird, zu vervollständigen, folgen hier zwei biographische Fragmente über die Verfasser der Briefe. — Der erste dieser Aufsätze unter der Ueberschrift „Kurze Erinnerungen an Momente meines Lebens" ist von Bessel während der schmerzhaften Krankheit geschrieben, die ihn an ernstern Arbeiten verhinderte und welche ihn, wenige Wochen später, am 17. März 1846 den Seinigen und der Wissenschaft entriss. Die schon früher in Schumacher's „Astronomischen Nachrichten" Band XXII., Seite 265 erschienenen Erinnerungen an Olbers, wurden einige Jahre früher ebenfalls von Bessel bei einer unten näher angegebenen Gelegenheit abgefasst.

Von Verzeichnissen der bisher erschienenen Werke beider Astronomen findet man ein, noch beträchtlicher Berichtigungen bedürfendes, der Bessel'schen, in der von Dr. Busch herausgegebenen XXIV. Abtheilung der „Königsberger Astronomischen Beobachtungen", der Olbers'schen

aber in der zweiten Ausgabe seiner Abhandlung über die Berechnung der Cometenbahnen. Es wurde für diese vom Herrn Professor d'Arrest zusammengestellt, dessen freundschaftlicher Mitwirkung an dem Druckorte des „Briefwechsels" nun auch die nahe vollständige Richtigkeit des Abdrucks desselben zu verdanken ist.

Berlin, Juli 1852.

A. Erman.

KURZE ERINNERUNGEN AN MOMENTE MEINES LEBENS.

Jugendzeit — erste 25 Jahre.

Geboren bin ich in Minden am 22. Juli 1784. Mein Vater war Regierungssecretär, Rendant verschiedener Kassen, Justitiar der damaligen Commende des Johanniter-Malteser-Ordens Wietersheim, von welcher letztern Function er den Titel Justizrath erhielt. Unter westphälischem Regimente wurde er erster Greffier des Tribunals. Nach zurückgekehrter glücklicherer Zeit, wurde er nach Paderborn versetzt, wo ich ihn 1819 zum letzten Male gesehen habe. Meine Mutter war die Tochter eines Pastor Schrader in Rehme. Beide Aeltern sind mir immer Vorbilder von Redlichkeit geblieben, wurden auch als solche allgemein anerkannt. Der Vater war aber nicht allein ein redlicher, er war auch ein kluger Mann. Die Mutter gewährte das vollendetste Bild aufopfernder Liebe für die Ihrigen, welches mir je vorgekommen ist; bei reifern Jahren habe ich ihr Thun häufig in das Gedächtniss zurückgerufen, mich aber keines einzigen Wunsches von ihr erinnern können, welcher sich nicht auf die Letztern bezogen hätte. Indessen hatten meine Aeltern, bei einer aus drei Söhnen und sechs Töchtern bestehenden Familie und dem für diese nur bei der äussersten Sparsamkeit ausreichenden Einkommen, mit schweren Sorgen zu kämpfen, und es erforderte oft das reiflichste Nachdenken des Vaters, so wie auch seine angestrengteste Thätigkeit, die zu dem Unterhalte und dem Unterrichte so vieler Kinder nöthigen Mittel herbeizuschaffen. Er war dennoch darin erfolgreich: hätte er länger gelebt, so würde es ihn, den Subalternbeamten eines Justizcollegiums, glücklich gemacht haben, seinen ältesten und seinen jüngsten Sohn zu der Würde von Präsidenten des Landgerichts, den erstern in Kleve,

den letztern in Saarbrücken, gelangen zu sehen; während der mittlere Sohn zwar kein Rechtskundiger geworden ist, sich aber doch mancher Auszeichnungen zu erfreuen gehabt hat. Von den Töchtern verheiratheten sich die Hälfte; von den unvermählt gebliebenen sind zwei gestorben. Sieben Glieder der Familie leben also noch. (12. Febr. 1846).

Das Bessel'sche Geschlecht ist ein adeliges. Einer meiner Vorfahren, ich glaube mein Urgrossvater, hat aber das gewöhnliche Unterscheidungszeichen solcher Geschlechter nicht angewandt (ich erinnere mich nicht gehört zu haben, aus welchem Grunde) und mein Grossvater und Vater sind ihm darin gefolgt. Der Letztere und meine Brüder haben mir gesagt, dass unser Anspruch an dieses Unterscheidungswort hierdurch nicht verloren gegangen ist, vielmehr wir berechtigt sind, ihn wieder geltend zu machen; was jedoch keinem von uns wünschenswerth erschienen ist. Vettern von uns haben sich wieder in den Besitz dieses Wortes gesetzt. Auch besitzt das Bessel'sche Geschlecht beträchtliche Lehngüter, wovon ein Theil bei Petershagen und bei Minden, ein anderer Theil (glaube ich) in Pommern liegt.

An diese Güter hatten wir die Ansprüche von Lehnsvettern, welche noch in dem gegenwärtigen Jahrhundert bestanden, später aber, ich weiss nicht wodurch, verloren gegangen sind. Vermuthlich haben die Güter aufgehört Lehen zu sein, oder die Lehnsvettern haben in eine Abfindung gewilligt.

Von meiner Jugend weiss ich nichts Bemerkenswerthes mehr, am wenigsten erinnere ich mich irgend eines Hervortretens vor meinen Altersgenossen. Vielmehr wurde ich auf den untern Classen des Mindener Gymnasiums, die ich bis zu Unter-Tertia incl. besuchte, den Andern häufig nachgesetzt; was auch ganz recht war, indem die Anfangsgründe des Lateinischen mir immer zuwider waren. Um ihnen zu entgehen, erklärte ich meinem Vater, dass ich grosse Neigung zum Rechnen hätte, und daher den Kaufmannstand zu wählen wünschte. Mit der Neigung zum Rechnen, sogar mit hervortretender Fertigkeit darin, hatte es zwar seine Richtigkeit, allein auf den schwachen Grund der Vorstellung eines faulen Schulbuben wäre mein Vater wohl nicht eingegangen, wenn ich nicht die Unterstützung eines der Gymnasial-Lehrer, des Conrector Thilo, gefunden hätte. Dieser war Enthusiast für Mathematik und Naturlehre, dabei aber, wie ich später leicht habe erkennen können, höchst unwissend, trotz des Besitzes eines thätigen, speculirenden Verstandes. Ich hatte einmal ein rundes Stück Fensterglas, in einer Untertasse, mit Sand so lange gerieben, dass es die

Sonnenstrahlen einigermassen concentrirte, dann es Thilo gezeigt, und ihn gebeten, mir zu sagen wie ich es machen müsse, damit es sich in ein ordentliches Brennglas verwandele. Das Glas hatte, so wenig es sonst brannte, den Enthusiasten in Flamme versetzt, und dieser verdanke ich die Unterstützung, welche über meinen fernern Lebenslauf entschieden hat.

Der Vater willigte also ein, nahm mich aus der Schule, und liess mir dagegen mehr Unterricht im Schreiben und Rechnen, so wie auch im Französischen und der Geographie geben.

Aus dieser Periode meines Lebens (13 — 14 Jahr) ist mir eine Erinnerung geblieben, welche ich aufzeichnen will, da sie als Masstab für die Schärfe meiner Augen dienen kann, eines Organs welchem ich später viel habe zumuthen können, ohne dass seine Kraft dadurch erschöpft worden wäre. Ich verglich, um die Sternbilder kennen zu lernen, den Himmel mit einem alten Planiglobus, den ich in einem geographischen Atlas fand. Als ich zu der Leyer kam, fiel es mir auf, dass einer der beiden Sterne welche mit Wega ein beinahe gleichseitiges Dreieck bilden, aus zwei Sternen zusammen gesetzt war. Ich rief meinen ältern Bruder herbei, damit auch er sich an dieser astronomischen Entdeckung erfreuen möge; allein er sah nicht zwei Sterne, sondern nur mit Anstrengung einen verlängerten Stern. Vermuthlich waren seine Augen, durch grössern Fleiss in der Ausführung seiner Schularbeiten, schon geschwächt. Die beiden Sterne sind ε und 5 Lyrae, bekanntlich nur viertehalb Minuten voneinander entfernt. Ich habe sie später wieder oft angesehen, um dadurch den Fortgang der Schwächung der Augen zu erkennen; schon in Lilienthal konnte ich sie kaum voneinander getrennt erkennen, später nur noch als einen verlängerten Stern, jetzt selbst dies nur mit Anstrengung. — Argelander hat neuerlich die Darstellung des Himmels so wie er den blossen Augen erscheint, zum Gegenstande sehr fleissiger und ausgedehnter Bemühungen gemacht und diesen gemäss seine „Neue Uranometrie" nebst dem Verzeichnisse der auf den Karten dargestellten Sterne und ihrer neu und höchst sorgfältig bestimmten Grössen erscheinen lassen. Die Karten enthalten nur einen Stern statt ε und 5 Lyrae, und auch das Verzeichniss zieht beide in einen Stern der 4. Grösse zusammen. Auch hierdurch wird ausgesprochen, dass Augen von gewöhnlicher Schärfe beide Sterne nur als vereinigt wahrnehmen. Ich habe Ursache, zu glauben, dass Augen, welche beide Sterne bei aufmerksamer Betrachtung als getrennt erscheinen lassen, schon

ungewöhnlich scharfe sind, dass aber solche welchen die Trennung, ohne Hinlenkung der Aufmerksamkeit auf sie, auffällt, zu den selten scharfen gehören.

Im Jahre 1798 erlangte ein Freund meines Vaters, von dem angesehenen Handlungshause Andreas Gottlieb Kulenkamp und Söhne in Bremen das Versprechen, dass es mich als Lehrling aufnehmen wolle, gegen die Verpflichtung zu siebenjährigem unentgeltlichem Dienste. Mein Vater brachte mich selbst nach Bremen, wo wir am 1. Januar 1799 ankamen, und ich am 2. meinen Platz an einem Comptoir-Pulte erhielt. Ich kam in eine neue Welt, die mich lebhaft an sich riss. Was ich im Aelternhause erfahren hatte, waren höchst eingeschränkte, nur auf das Wohl, oder vielmehr die spärliche Erhaltung der Familie berechnete Verhandlungen. In Bremen traten dagegen bedeutende Handelsgeschäfte vor meine Augen, die ich nach und nach durch das Copiren der Handlungsbriefe kennen lernte. Die Grossartigkeit dieser Verhandlungen interessirte mich so lebhaft, dass ich, selbst wenn ich mich entfernen durfte, im Comptoir blieb und in allen Handlungsbüchern studirte, um eine Uebersicht über den Gang des Ganzen zu erlangen. Dieses gelang mir auch bald, und es fanden sich häufige Gelegenheiten, wenn die eine oder andere Einzelheit dem Gedächtnisse der andern im Comptoire Beschäftigten entfallen war, meine erlangte Einsicht geltend zu machen. Hierdurch erlangte ich einiges Ansehen und am Ende des Jahres eine Remuneration von 5 Frd'or., welche später immer gesteigert wurde und sich im Jahre 1805 auf 30 Frd'or. erhöhte. Der Beifall den mir meine Principale (der Vater und zwei Söhne) zeigten, und die vollkommene Hochachtung welche sie mir einflössten, stachelten meinen kleinen Ehrgeiz; so dass ich lieber jedes Opfer gebracht als eines meiner Geschäfte ungenügend ausgeführt hätte. Im Jahre 1799 landeten die Engländer und Russen in Nordholland, und das Kulenkamp'sche Haus in Bremen erhielt den Auftrag, für die nöthigen Zufuhren von Getreide für Menschen und Pferde zu sorgen. Hierdurch erweiterte sich der Umfang der Geschäfte bedeutend, und mit ihm vermehrte sich die Arbeit, welche ihre Durchführung forderte. Ich erinnere mich noch mit Vergnügen, dass meine Kräfte durch ihre Anstrengung zunahmen, dass ich mit grösserer Leichtigkeit die Summe der frühern und der neu hinzugekommenen Arbeit beseitigte, als früher die erstere allein. Ich lebte nun ganz für die Handelsgeschäfte; und als diese eine grosse Schwierigkeit erfuhren durch die in demselben Jahre eintretende Handelskrisis, welcher zahlreiche,

grosse Häuser in Hamburg und Amsterdam ihre Existenz zum Opfer bringen mussten, welche die Abgabe von Wechseln erschwerte und oft hemmte und dadurch auch das Kulenkamp'sche Haus in Verlegenheit brachte, indem es fürchtete, seinen grossen Accepten für Getreidelieferungen aus der Ostsee und aus Ostfriesland auf die Dauer nicht genügen zu können (was jedoch durch eine Silbersendung aus England vermieden wurde) — da vermehrte sich noch meine Achtung vor diesen Geschäften, indem ich die Hülfsmittel kennen lernte, welche sie, bei einem soliden Betriebe, darbieten.

Als jedoch die Geschäfte, durch die Capitulation und die Wiedereinschiffung der gelandeten Armeen, in ihre frühern Grenzen zurückkehrten, fand ich bald, dass ich nicht mehr genügend beschäftigt war. Ich dachte nun an die Zukunft. Mittellos wie ich war, erschien mir als einzige gute Aussicht in die Ferne, der Versuch mich zu der Stellung des Cargadeurs einer der Expeditionen tüchtig zu machen, welche damals die Hansestädte nach französischen und spanischen Colonien und nach China auszurüsten pflegten.

Ich legte mich auf das Lesen von Werken, welche Anleitung zur Waarenkunde geben und die Naturgeschichte, oder allgemeine Entstehungsgeschichte der gebräuchlichen Handelsgegenstände betrafen; von diesen ging ich zu andern über, welche aussereuropäische Länder beschreiben und die Natur des Handels dahin erläutern. Ich studirte die Berichte von Reisenden, Raynal's „Histoire du commerce européen dans les deux Indes" und andere ähnliche Werke und erlangte dadurch auch gute Kenntnisse der Geographie, welche ich in ein mit Papier durchschossenes Handbuch derselben eintrug. Zugleich erlernte ich die englische Sprache mit Anstrengung in zwei oder drei Monaten des mündlichen Unterrichts, indem ich die Kosten der langen Fortsetzung desselben zu sparen gezwungen war. Die spanische Sprache suchte ich durch Grammatik und Lesen, verbunden mit irgend einem in ihr geschriebenen Buche, einigermassen kennen zu lernen. Auch fand ich einen Menschen auf, der früher in Spanien gelebt hatte, damals aber als Geselle eines Bremer Büchsenschmieds arbeitete, und der meinen Fragen wegen der Aussprache zu antworten die Geduld hatte. — An diese Bemühungen knüpfte sich die Betrachtung, dass es einem Cargadeur, obgleich die Leitung des Schiffes nicht zu seinen Functionen gehört, nützlich sein könne, einige Kenntniss der Schiffahrtskunde zu besitzen. Ich dachte mir dass es wenigstens nicht schaden werde, wenn er sich in den Stand setze, so oft die Stellung der Sonne und

des Mondes es erlauben würden, unabhängig von aller Schiffsrechnung, versehen mit einem Sextanten und einer Secundenuhr, den Ort des Schiffes auf dem Meere durch unmittelbare Beobachtung zu bestimmen. Die hanseatischen See-Capitäne waren damals noch ganz unwissend in dieser „modernen Kunst“. Ich sprach mit mehrern, mit welchen das Handelsgeschäft mich in Berührung brachte, darüber, hörte aber übereinstimmend, dass diese Kunst ganz überflüssig sei, dass die Verbindung der Schiffsrechnung mit der mittäglichen Breitenbeobachtung ausreiche und Aufmerksamkeit bei der Annäherung an die Küste, die Hauptsache sei. Obgleich dies der Wahrheit gemäss ist, wenn es sich um kurze Reisen in den bekannten europäischen Meeren handelt, so reichte doch geringe Ueberlegung hin, zu zeigen, dass längere Reisen noch andere Hülfsmittel fordern; auch bewies mir der Eifer, womit die Engländer eine einigermassen astronomische Ausbildung ihrer Seeleute betrieben, dass sie nicht so überflüssig sein könne, als unsere Capitäne sie sich in ihrer Unkenntniss dachten. In dieser Ansicht erschien mir die Erwerbung der modernen Kunst noch wichtiger. Ich dachte mir, dass wenn ich den Ort des Schiffes von Tag zu Tag auf eine Seekarte zeichnen könnte, ich dadurch auch das Mittel besitzen würde, dem Capitän des Schiffes Vertrauen auf die neue Kunst einzuflössen; dass ich ihn veranlassen würde, in Fällen in welchen die ihm gewohnte Praxis nicht hinreichende Sicherheit gewähren würde, zu meiner Karte seine Zuflucht zu nehmen, und die daraus zu ziehenden Vortheile zu benutzen. Ich beschloss also den astronomischen Theil der Nautik zu erlernen und griff deshalb zu einem damals gangbaren Buche: Moore „Epitome of practical navigation“. Dieses Buch enthält nur Vorschriften, welche den Leser, falls er sie mit einer praktischen Anleitung zu ihrer Ausführung in Verbindung zu bringen Gelegenheit hat, wirklich in den Stand setzen können, den Ort des Schiffes durch Beobachtung der Himmelskörper zu bestimmen; die aber ohne jene Anleitung wohl in den meisten Fällen unfruchtbar bleiben werden, während sie in keinem Falle zur Einsicht in den Gegenstand führen; dies desto weniger, da die Principien der sphärischen Trigonometrie sich nicht unter den Materien finden, über welche das Buch handelt. Ich lernte also aus meinem Moore zwar wohl Mancherlei, aber beiweitem nicht genug, um dadurch befriedigt zu werden. Grossentheils schrieb ich diesen ungenügenden Erfolg meiner Unkenntniss der astronomischen Grundbegriffe zu, und suchte mir daher durch ein populäres astronomisches

Buch, wenn ich nicht irre von Voigt, zu helfen. Auch aus diesem Buche lernte ich Vieles, wenn ich es auch nur verstohlen lesen konnte, indem ich den Spott meiner Comptoirkameraden über mein Hineinwagen in die Astronomie fürchtete. Das Beste was ich daraus lernte, war die Kenntniss des Titels von „Bohnenberger's Anleitung zur geographischen Ortsbestimmung" und dass dieses Buch vorzugsweise von der Anwendung des Spiegelsextanten handele. Das war genau die Materie, die ich von Moore hatte lernen wollen. Das Buch wurde herbeigeschafft, und nun ging mir ein neues Licht auf! — Ich sah nun deutlich, dass es eine Mathematik gebe und dass sie von Nutzen sei bei der Auflösung nautischer Probleme! — Also wurde ein Lehrbuch der mathematischen Anfangsgründe vorgenommen, ich glaube von Münnich. Dieses wurde in wenigen Tagen verschlungen; auch die an seinem Ende vorkommende historische Darstellung wurde mit der grössten Aufmerksamkeit studirt und gab hinreichende Andeutung der, die Grenzen des Lehrbegriffs selbst weit überschreitenden, Ausdehnung der Wissenschaft. Jetzt war das Studium des Bohnenberger'schen Buches ein leichtes Spiel. Seine nächste Frucht war der Versuch, mir ein Instrument zum Höhenmessen der Gestirne zu verfertigen und eine schlechte, jedoch mit einem Secundenzeiger versehene, Pendeluhr zu erwerben. Beides wurde ausgeführt: mit Hülfe eines Tischlers und eines Uhrmachers, dessen Ungeschicklichkeit ihn fast erwerblos gemacht hatte, der aber eben deshalb am besten für mich erschien, nämlich am willfährigsten, sich auch schwach belohnten Arbeiten zu unterziehen; mit dieser Hülfe brachte ich einen Sextanten von Mahagoniholz, mit eingelegtem Rande von Elfenbein und einem festen Fernrohre versehen, zu Stande; er wurde an einer, im Fenster zu befestigenden Säule aufgestellt, und ein Lothfaden zeigte unmittelbar die Theilungen, die ich mit hinreichendem Fleisse auf den Elfenbeinrand auftrug. Die Uhr wurde von ihrem Schlagwerke befreit. Den Ort, wo dieser Apparat aufgestellt wurde, fand ich in dem Hause eines Freundes, Helle, der alle Classen des Bremer Gymnasiums besucht hatte, aber von dem Besuche der Universität durch den Tod seines Vaters abgehalten wurde, welcher ihn zwang, dessen Gewerbe vorläufig fortzusetzen, oder da er selbst wenig davon gelernt hatte, die darin angestellten Arbeiter zu beaufsichtigen. Später erwarb er selbst die Fertigkeit in den Metallarbeiten des Geschäfts und gab nun das Studiren ganz auf, um sich dem Gewerbe zu widmen. Dieser unterrichtete junge Mann war eine höchst wünschenswerthe Bekanntschaft

für mich, sowie auch ihm mein Eifer für die Astronomie willkommen war. Wir setzten nun den Apparat in den besten Zustand, dessen er fähig war, und wurden durch das Vergnügen belohnt, welches uns eine gelungene Zeitbestimmung gewährte. Die Methode die ich dazu anwandte, war die einzige meinem Apparate angemessene, nämlich die Beobachtung gleicher Höhen zweier Sterne von nahe gleichen Declinationen, auf verschiedenen Seiten des Meridians. Indem mehrere Sternenpaare kurz nacheinander angewandt wurden, erhielt ich eine Prüfung der Genauigkeit des Resultats durch die Vergleichung der aus jedem Paare hervorgehenden Correction der Uhr. Ich erstaunte über die erreichbare Schärfe indem ich eine beiweitem geringere von meinem Apparate erwartet hatte; aber eine Frucht von grössern Werthe als diese Schärfe, war die Fertigkeit in der Ausführung trigonometrischer Rechnungen, die ich dadurch erwarb. Als es einmal gelang, den Eintritt eines hellen Sterns am dunkeln Mondrande durch mein schwaches Fernrohr zu unterscheiden, erwartete ich mit Ungeduld die Kenntniss fremder Beobachtungen derselben Erscheinung, welche endlich auch die „Monatliche Correspondenz" und das „Astronomische Jahrbuch" brachten. Jetzt musste der Mittagsunterschied von Bremen meiner Beobachtung gemäss bestimmt werden; ich musste mich also den Rechnungen hingeben, zu welchen Bohnenberger eine so genügende und deutliche Vorschrift enthielt. Glücklicherweise brachte ich den bekannten Mittagsunterschied von Bremen, bis auf eine oder ein paar Secunden genau, wieder heraus und frohlockte nun über das Gelingen meines ersten praktisch-astronomischen Versuchs! Man muss das Feuer der Jugend besitzen, um die Freude zu begreifen, welche dieses Gelingen mir gewährte! Ich irre gewiss nicht, wenn ich annehme, dass dadurch mein Loos für den übrigen Theil meines Lebens geworfen wurde. Ich habe der „Monatlichen Correspondenz" von Zach und des „Astronomischen Jahrbuchs" von Bode erwähnt, und führe bei dieser Gelegenheit an, dass beide Zeitschriften meine Aufmerksamkeit in hohem Grade fesselten. Ich fand darin so viel Neues, meinen Kenntnissen Unzugängliches, dass es Anlass geben musste, diese zu vermehren. Vorläufig liess ich mich durch diese Unzugänglichkeit nicht stören, sondern benutzte sie, verbunden mit dem erwähnten populären Buche und dem Buche von Bohnenberger, zur Erlangung einer weitern Uebersicht über das Gebiet der Astronomie, welche aus Andeutungen zusammenzusetzen keine Schwierigkeit für mich hatte, da ich damals ein höchst glückliches Gedächtniss

besass, dem nicht leicht ein gelesenes Wort entschwand. Das Glück wollte, dass in einer Bücherverkaufung der „Lehrbegriff der Astronomie" von Lalande vorkam und dass ich in seinen Besitz gelangte*). So

*) Ich kann mir nicht versagen, hier einigen das Lalande'sche Werk betreffenden Bemerkungen eine Stelle einzuräumen. Es ist jetzt zwar ein veraltetes, aber es besitzt Eigenschaften, welche keiner der vielen später erschienenen allgemeinen Tractate über Astronomie mit ihm theilt. Es hat einen Astronomen zum Verfasser, der in allen Theilen der Wissenschaft selbst gearbeitet hat; der nie versäumt, in jedem Theile die Arbeiten Anderer anzuführen und seine Leser dadurch sowohl mit dem zu seiner Zeit stattfindenden Kenntnissen der Materien, als auch mit ihrer geschichtlichen Entwickelung bekannt zu machen; sowie auch ihnen die Mittel zu weiterem Unterrichte darüber, in den fleissig und gewissenhaft angeführten Quellen zu eröffnen. Diese schönen Eigenschaften scheinen sich im Fortgange der Zeit mehr und mehr zu verlieren. Ich kann dies nicht durch die, mit der Zeit fortschreitende Vergrösserung des Umfanges der Wissenschaft entschuldigen, denn diese sollte nicht das Aufgeben jener Eigenschaften, sondern nur einen grössern Umfang des Tractats zur Folge haben. Anerkennen muss ich zwar, dass es dieser Vergrösserung wegen, immer schwieriger wird, als Verfasser eines Lehrbegriffs in dieselbe Stellung zu der Wissenschaft zu treten, in welcher der würdige Lalande sich befand; aber ich theile auch keinesweges die Ansicht, aus welcher spätere, diesen Titel führende Werke gewöhnlich hervorgegangen sind, dass ein Anderer als ein in allen Theilen der Wissenschaft erfahrener Meister sie schreiben könne. Einem solchen wird es auch nicht so schwer werden, den Gang der astronomischen Kenntniss geschichtlich zu verfolgen, sowie auch bei dieser Gelegenheit Jedem, der wirklich zu ihrer Entwickelung beigetragen hat, durch vollständige Anführung des Titels sowohl, als auch des wesentlichen Inhalts seines Beitrages, die ihm gebührende Gerechtigkeit widerfahren zu lassen. Spätere sogenannte Lehrbegriffe der Astronomie beurkunden meistens die Einseitigkeit ihrer Verfasser: der eine könnte verleiten, das Wesen der Wissenschaft in einem Haufen von Entwickelungen trigonometrischer Formeln zu suchen: ein anderer in der Kenntniss von Abbildungen astronomischer Instrumente: ein dritter in einigen Anwendungen der Mechanik des Himmels. Ein vierter ist frei von Einseitigkeit, dagegen aber eine leblose Compilation, und zwar so weit entfernt von der nothwendigen historischen Entwickelung, dass sein Verfasser in der Vorrede erklären kann, er habe gar keinen Namen angeführt, weil er sonst Namen wie A, B, C . . . auf jeder Seite hätte anführen müssen. Ich habe oft gedacht, dass bei dem fortwährenden Wachsen des Umfanges der Wissenschaft Lernenden sowohl als Gelehrten ein Werk höchst nützlich sein müsste, welches die Astronomie sorgfältig und vollständig in ihre Theile sonderte, die für jeden derselben wesentliche Literatur namhaft machte, und den Inhalt jedes Beitrags dazu mit kurzen aber treffenden Zügen schilderte. Dass ein solches Werk, trotz seiner verhältnissmässigen Kürze,

wie ich nun zu einer der zahllosen Lücken der Kenntniss der Gegenstände gelangte, welche undeutlich in meiner Uebersicht vorhanden waren, so schlug ich das betreffende Capitel in Lalande auf, und erlangte dadurch jedesmal die gewünschte Befriedigung. So setzte ich eine ziemlich vollständige Kenntniss der Astronomie aus einzelnen Stücken zusammen, welche ich jeden an seinen Ort in der Uebersicht einschaltete. Diese Methode des Lernens war übrigens die einzige mir angemessene. Ich lernte nur das, was ich anzuwenden beabsichtigte, es sei praktisch oder zum Verständniss von Gelesenem. Das Lernen selbst hatte ich nie gelernt, sodass meine heutigen astronomischen Kenntnisse auch weit mehr Lücken haben würden, als sie wirklich haben, wenn alle Theile dieser Wissenschaft nicht so innig miteinander verbunden wären, dass lange Beschäftigung mit ihr nothwendig auf alle einzelnen Theile führt. In einem Supplement-Bande des „Astronomischen Jahrbuchs" fand ich die Beobachtungen Harriot's, welche den Cometen von 1607 (den Halley'schen) betreffen und von Herrn von Zach in einem Familien-Archive in England aufgefunden waren. Diese zu berechnen und bis zur Bahnbestimmung des Cometen zu verfolgen, ward nun mein Wunsch. Die Anleitung von Lalande, verbunden mit Olbers' berühmter Abhandlung über die leichteste Methode die Bahnen der Cometen zu bestimmen, wurden meine Führer und als ich mich durch die Reduction der Beobachtungen selbst durchgearbeitet hatte, fand ich keine erheblichen Schwierigkeiten mehr an das beabsichtigte letzte Ziel meiner Bemühungen zu gelangen. Ich muss bei dieser Gelegenheit bekennen, dass ich manche Vorschriften ausführte, ohne vorher die Zeit verwandt zu haben, in welcher ich sie durch Lalande hätte begründen können. Aber das war die Folge meiner ganzen Ansicht der Wissenschaft: ich wollte sie nicht kennen lernen, sondern nur ihre Resultate erlangen. Ich studirte eifrig, aber nicht auf ein Examen zu, sondern auf die Früchte zu die mich unwiderstehlich reizten! — Dass dereinst die Astronomie meine Profession werden würde fiel mir nicht im Traume ein; ich folgte allein meinem Vergnügen und dieses bestand in der Einsammlung von Früchten.

Bremen zeichnete sich durch eine wissenschaftliche Richtung aus, die man in andern deutschen Handelsstädten (wenigstens damals) ver-

---

grosse Arbeit und Kenntniss fordern wurde, kann einen zu seiner Hervorbringung Geeigneten eher reizen als abschrecken.

gebens gesucht haben würde. Die erste Entstehung dieser Richtung muss, meiner Meinung nach, in dem Museum gesucht werden, welches zwei oder drei patriotische, den Werth solcher Richtung zu würdigen fähige Männer gestiftet hatten. Dort wurden Sammlungen von naturgeschichtlichen Gegenständen und von Büchern angelegt, Abendzusammenkünfte gehalten und von Zeit zu Zeit Vorlesungen gegeben. Olbers war einer der Ersten, welche thätig wurden in der Beförderung des Zweckes des Museums. Der Eifer wurde allgemein, man musste die Zahl der Mitglieder auf zweihundert beschränken, fand aber hinter dem Verzeichniss derselben stets eine lange Reihe von Expectanten. Die überseeischen Verbindungen einer bedeutenden Handelsstadt füllten rasch die Sammlungen; Geschenke von Büchern und die Geldbeiträge von 200 Mitgliedern füllten rasch die Bücherschränke. Die Anstalt wurde den Bremern der Gegenstand vaterländischen Stolzes; sie gelangte daher auch schnell zu der höchsten Blüte, sodass sie sich am Anfange dieses Jahrhunderts ein grosses, stattliches Haus erbauen, darin ihre reich gewordenen Sammlungen aufnehmen und die Zahl ihrer Mitglieder dem vergrösserten Raume gemäss vermehren konnte. Auch wurden Zeitungen und wissenschaftliche Zeitschriften in grösster Ausdehnung gehalten und den Mitgliedern in den Lesezimmern offen gelegt. Die wöchentlichen wissenschaftlichen Vorlesungen (von deren Gegenständen Religion und Politik ausgeschlossen sind) zogen eine grosse Zahl von Zuhörern aus allen Classen der Bürgerschaft herbei. In der That glänzten unter den Vorlesern Namen wie Olbers, Albers, beide Treviranus, Mertens u. s. w.; und es ist, nachdem die wissenschaftliche Richtung einmal eingeschlagen war, nicht zu verwundern, dass während der einzig noch lebende dieser Männer sich aus Bremen entfernt hat, um unsere Universitäten Breslau und Bonn zu zieren, ein jüngeres Geschlecht die Lücken gefüllt hat, welche der Tod unter den frühern Ernährern des wissenschaftlichen Geistes in Bremen erzeugte.

Diese wissenschaftliche Richtung des mir unvergänglich theuren Bremens erschien mir als der einzige Glanz der Stadt, als das was sie vor dem grössern, in vielen Beziehungen wichtigern Hamburg wenigstens damals hervorhob. Ihre Allgemeinheit wird beigetragen haben, mir den Schritt von dem Comptoirpulte zu einer wissenschaftlichen Beschäftigung weniger unerhört erscheinen zu lassen. In Beziehung auf mich war Olbers der leuchtende Stern, und ich brannte vor Begierde ihm persönlich bekannt zu werden. Als ich meine Arbeit

über den Cometen von 1607 beendigt und sauber geschrieben zu Papier gebracht hatte, fasste ich mir ein Herz, schnitt Olbers, den ich eine Strasse langsam hinabgehen sah, durch Betretung einer Nebenstrasse und grössere Eile den Weg ab und bat ihn um die Erlaubniss, ihm einen geringen astronomischen Versuch den ich gewagt hätte, vorlegen zu dürfen. Ich erhielt diese Erlaubniss, und Olbers erhielt dagegen eine Stunde später meine Abhandlung. Dies ereignete sich an einem Sonnabend, den 28. Juli 1804; am folgenden Tage, dem Sonntage dessen Nachmittag von Comptoirarbeiten frei war, trieb mich die Unruhe über den Eindruck, den meine Sendung auf Olbers gemacht haben möchte, zu einem weiten Spaziergange; und als ich gegen Abend von demselben heimkehrte, fand ich ein Schreiben von Olbers und mehrere Bücher vor die er mir sandte, weil sie mir unbekannte Nachrichten über den Cometen enthielten. Das Schreiben lege ich hier in einer Abschrift bei.

(Abschrift des Briefes von Olbers.)

Bremen, 29. Juli 1804.

Mit dem grössten Vergnügen habe ich Ihre vortreffliche Abhandlung über den Cometen von 1607 gelesen. Sie gibt mir nicht nur die grössten Begriffe von Ihren ungemeinen mathematischen und astronomischen Kenntnissen, und Ihrer ausgezeichneten Geschicklichkeit in den schwersten Theilen des Calculs; sondern sie war mir auch an sich äusserst interessant. Sollte ich etwas daran tadeln, so wäre es blos dies, dass Sie weit mehr Zeit, Mühe und Schärfe auf die Berechnung der Harriot'schen und Torporley'schen Beobachtungen verwandt haben, als diese verdienen. Sie nehmen Decimal-Secunden mit, da es allenfalls hier auf eine halbe Minute nicht ankam.

Indessen wird die Arbeit, da sie einmal vollendet ist, dadurch um so schätzbarer, und wir wissen nun durch Ihre Untersuchungen genau, was aus den Harriot'schen Beobachtungen zu ziehen war. Allein eben deswegen darf diese Abhandlung nicht ungedruckt bleiben, und ich bitte mir ihre Erlaubniss aus, sie Herrn von Zach oder Herrn Bode mittheilen zu dürfen.

Keplers' und Longomontanus' Beobachtungen dieses Cometen waren weit unvollkommener als Harriot's. Wie der genievolle Halley diese Beobachtungen genutzt hat, finden Sie in beikommendem Buche (Halleji tabulae astronomicae) das Sie vielleicht nicht besitzen. Angenehm

wird es Ihnen sein, zu bemerken, wie nahe Halley's elliptische Elemente dieses Cometen, mit den von Ihnen berechneten übereinstimmen; näher, als man bei so groben Beobachtungen erwarten sollte, wenn nicht die schnelle scheinbare Bewegung des Cometen den Einfluss der Fehler vermindert hätte.

Ich füge auch Longomontani Astronomia Danica selbst bei, weil es vielleicht der Mühe werth wäre, Ihre Elemente mit Longomontanus' Beobachtungen vom 18. und 21. September zu vergleichen. Wünschen Sie auch Kepler's Original-Beobachtungen selbst zu lesen, so stehen seine Libelli tres de Cometis zu Befehl.

Ihr gütiges Anerbieten, mir zuweilen bei astronomischen Rechnungen beizustehen, nehme ich mit dem grössten Danke an, und werde bei der ersten vorkommenden Gelegenheit davon Gebrauch machen. Wegen der oben mir erbetenen Erlaubniss ersuche ich um eine beifällige Antwort, und empfehle mich unter Bezeugung der grössten Hochachtung gehorsamst

W. Olbers.

Ich darf nicht erst sagen, dass es mich nicht minder beglückte, als mich früher das Resultat meiner Zeitbestimmungen, Beobachtung der Sternbedeckung und Berechnung des Mittagsunterschiedes von Bremen beglückt hatte. Ich eilte zu Olbers, dankte ihm herzlich für seine Nachsicht, und kehrte nicht eher zurück, als bis ich von der Liebenswürdigkeit seines Charakters und seines Benehmens einen Eindruck empfangen hatte, welcher nicht geringer war als der, den sein astronomisches Gewicht schon weit früher auf mich gemacht hatte. Von nun an wurde Olbers der Gegenstand meiner innigsten Verehrung; ich betrachtete ihn als meinen zweiten Vater, und so habe ich ihn bis zu seinem Ende verehrt. Oft hat diese Verehrung mich zu der weiten Reise von Königsberg nach Bremen veranlasst; zum letzten Male sieben Monate vor Olbers' Tode, im August 1839. Sollte ich im Niederschreiben dieser Nachrichten von meinem Leben nicht ermüden, oder durch das Fortschreiten meiner Krankheit nicht darin gestört werden, so werden sie noch oft das Verhältniss zwischen Olbers und mir berühren; um aber auf den Fall der Ermüdung oder Störung hier noch etwas darüber hinzuzusetzen, lege ich ein Blatt der „Astronomischen Nachrichten“ bei, in welches mein Freund Schumacher einen kurzen Aufsatz über Olbers aufgenommen hat, den ich, bei Gelegenheit der Zusammenkunft deutscher Naturforscher und Aerzte in Bremen im Jahre 1844, auf den Wunsch des Senators Olbers,

des würdigen Sohnes meines verewigten väterlichen Freundes, geliefert habe*). Indem Olbers, wie aus seinem beigelegten Schreiben hervorgeht, mir die Astronomia Danica von Longomontanus mitgetheilt hatte, und sich in diesem Werke eine zwar unvollständige, aber drei Tage vor der ersten Harriot'schen gemachte Beobachtung findet, durch welche der Umfang der beobachteten geocentrischen Bewegung des Cometen beträchtlich vergrössert wird, so nahm ich die Bahnbestimmung noch einmal vor, indem ich diese und eine spätere Beobachtung desselben Astronomen dabei berücksichtigte. Die hierdurch verbesserte Abhandlung über den Cometen von 1607 sandte Olbers an Zach, welcher sie im November-Heft 1804 der „Monatlichen Correspondenz" drucken liess, versehen mit einer Anmerkung welche den jungen Liebhaber der Astronomie den Astronomen freundlich zuführte, indem sie in das nachsichtige Urtheil einstimmte, welches Olbers über seine Arbeit gefällt hatte**).

*) Siehe am Schlusse dieses biographischen Fragmentes.

**) Dieser Anmerkung wegen liegt ein besonderer Abdruck meiner Abhandlung hier bei.

(„Monatliche Correspondenz" November 1804 Seite 1 Anmerkung.)

Gegenwärtigen vortrefflichen Aufsatz erhielt ich durch meinen verehrungswürdigen Freund Dr. Olbers, aus Bremen; er schrieb mir dazu Folgendes: „Die Beilage, welche ich Ihnen hier schicke, gewährt mir die grosse Freude, Ihnen einen jungen Astronomen von ganz ausgezeichneten Anlagen bekannt zu machen; es ist Friedrich Wilhelm Bessel, ein noch sehr junger Mann, der sich hier in einem der ersten Handlungshäuser der Kaufmannschaft widmet. Schade, dass solche Talente nicht ganz für die Sternkunde benutzt werden sollen! Die Abhandlung wird Ihnen, wie mir, einen sehr grossen Begriff von den Fähigkeiten, den Kenntnissen und der Rechnungsfertigkeit des Verfassers geben. Könnte man etwas daran tadeln, so wäre es die Verschwendung von Zeit und Mühe, die weit grösser ist, als es die Harriot'schen sonst schätzbaren Beobachtungen ihrer Natur nach verdienen konnten. Indess da Bessel nun einmal diese Arbeit übernommen hat, so muss sie nicht verloren gehen, sondern gedruckt werden; vielleicht entschliessen Sie sich, diesen Aufsatz bald mit einem Platze in Ihrer Monatlichen Correspondenz zu beehren. Ich möchte meinem jungen Freunde gern diese Aufmunterung wünschen; wir wissen nun aufs genaueste, was sich aus Harriot's Beobachtungen für die Theorie dieses Cometen ziehen lässt."

Mit wahrem Vergnügen lasse ich diesen so trefflich wie mühsam ausgearbeiteten Aufsatz hier abdrucken. Hier thut ein junger deutscher Mann zu seinem Vergnügen, mit einer Sachkenntniss und mit einer Fähigkeit, die manchen besoldeten und berufenen Astronomen ehren würde, was ein englischer Professor längst aus Amtspflicht hatte thun sollen, es aber lieber

Gleich nach der Beendigung dieser Untersuchung der Bewegung des Cometen von 1607 wandte ich mich zu der des Cometen von 1618, zu dessen Beobachtungen Harriot gleichfalls einen erheblichen Beitrag geliefert hatte, der auch durch Zach aus dem vorher erwähnten Familien-Archive zur allgemeinen Kenntniss gelangt war. Diese neue Arbeit war weit umfangreicher als die frühere, indem eine weit grössere Zahl von Beobachtungen dabei zu berücksichtigen war. Indessen hatten auch Uebung und Fertigkeit in allen Theilen der Rechnungen zugenommen, und brachten mich glücklich an das Ende der Arbeit, deren Resultate Bode in seinem „Astronomischen Jahrbuche" für 1808 drucken liess.

Ich war also in die Astronomie gerathen, indem ich einige Kenntniss der Seefahrtskunde suchte, sie in einem diese behandelnden Buche nicht fand, und dadurch zu dem bessern, obgleich die Seefahrt nicht besonders berücksichtigenden Werke von Bohnenberger verwiesen wurde: welches einerseits nicht verfehlte zu der vorher kaum geahnten Mathematik*) zurückzuweisen, und dadurch wieder Aussichten in Theile der Astronomie zu eröffnen, welche gänzlich ausser dem Kreise lagen, dessen nähere Kenntniss ich anfangs zu erwerben beabsichtigte. — Ich dachte nun wirklich nicht mehr an meine Beschränkung auf diesen Kreis. Zufrieden seine Kenntniss erlangt zu haben, und sicher, auf den gewünschten Seereisen des Cargadeurs den Ort des Schiffes, jederzeit wenn die Stellung der Gestirne es erlauben würde, bestimmen zu können**), würde ich mit der Nautik

---

für undienlich und unnöthig hielt, als sich einer solchen beschwerlichen Arbeit zu unterziehen (vergl. M. C. VIII. B. S. 58, 59, 60). Der berühmte französische Astronom Méchain erhielt vor 15 Jahren für eine vollkommen ähnliche Schrift über den ebenso berühmt gewordenen Cometen von 1661 einen akademischen Preis. (Mém. prés. Tom. X. pag. 333). Bessel erhält keinen Preis, verdient ihn aber; sollte ihm das schöne und schmeichelhafte Zeugniss eines Olbers nicht ebenso viel gelten? Wir irren nicht, Bessel's Arbeit beweist, dass er Olbers' Lob gewiss anzuschlagen versteht!
v. Z.

*) In Untertertia des Mindener Gymnasiums wurde zwar Unterricht in den ersten Anfangsgründen der Geometrie ertheilt, allein ich glaube, dass dieser Anfang, wenn er ohne Fortsetzung bleibt, nicht geeignet ist, einen Begriff von dem eigentlichen Wesen der Mathematik zu erzeugen. Die Anfangsgründe der allgemeinen Rechenkunst und Algebra würden dies schon eher leisten.

**) Seit meiner Bekanntschaft mit Olbers hatte ich hinreichende Gelegenheit gehabt, mich im Gebrauch des Seefahrer-Instruments, des Spiegel-

zugleich jetzt auch die Astronomie verlassen haben, wenn das was ich davon kennen gelernt hatte, nicht gereizt hätte tieferes Eindringen in ihr Gebiet zu versuchen.

Ich muss hier Einiges zu Dem hinzusetzen, was ich über die Art gesagt habe, wie ich zu der Astronomie gelangt bin. Es ist sehr schwer den wahren ersten Beweggrund einer Handlung überzeugend auszumitteln. In dem gegenwärtigen Falle ist zwar kein Zweifel vorhanden dass die Nautik mich zu der Astronomie geführt hat; aber ob sie ausschliessliche Bedingung hierzu war, ist eine Frage die ich nicht mit gleicher Ueberzeugung zu bejahen wage. Ich hatte schon in früher Jugend einen Begriff von den Bewegungen der Erde und der Planeten, und wusste dass sie nicht auf unbekannte Art vor sich gehen, vielmehr dass die Astronomen die Mittel besassen sie zu berechnen. Nun hatte ich zwar einige Fähigkeit im Rechnen erworben, aber zwischen dieser und dem Rechnen der Astronomen konnte ich keinen Zusammenhang entdecken. Diesen Zusammenhang zu erkennen erschien mir als höchst wünschenswerth, aber mein kindisches Nachdenken darüber musste so lange fruchtlos bleiben, als ich die Hülfsmittel der Mathematik nicht zu ahnen vermochte. Wesentlich um mich zu der Astronomie zu führen, war ohne Zweifel eine Veranlassung etwas vom Wesen der Mathematik kennen zu lernen. Diese gab die Seefahrtskunst, indem sie mich zu dem Bohnenberger'schen Buche brachte; ob nicht später irgend eine andere Veranlassung zu gleichem Ziele geführt haben würde vermag ich nicht zu sagen. Ich würde auch dieser Erörterung hier keinen Raum gegeben haben, wenn es mir nicht oft so vorgekommen wäre, als ob man zu bereitwillig Zufälligkeiten den Platz wesentlicher Bedingungen gäbe. Dass ich bei der Nautik stehen geblieben sein würde, wenn der Wunsch die Rechnungen der Astronomen zu begreifen nicht vorangegangen wäre, glaube ich nicht bezweifeln zu können.

Indessen blieb ich bei der Astronomie; durch das Beispiel des Cometen-Astronomen Olbers angeregt bei der Cometen-Astronomie. Auf seinen Wunsch untersuchte ich aufs neue die Bahnen einiger ältern Cometen, welche ihm nicht so befriedigend bestimmt erschienen,

sextanten, zu üben. Da seine Geschäfte als praktischer Arzt ihm unmöglich machten, die zuweilen erforderliche unmittelbare Bestimmung der Zeit selbst zu besorgen, so suchte ich ihm darin so weit nützlich zu sein, als mit meinen Geschäften auf dem Comptoir und in den Waarenlägern vereinbar war.

dass sie die Kraft der von ihnen vorhandenen, meistens sehr mangelhaften Beobachtungen erschöpften. Bei den meisten wurde nichts dadurch gewonnen ausser der Ueberzeugung, dass die Beobachtungen wirklich unzureichend sind; einen etwas bessern Erfolg erhielt ich für den zweiten Cometen von 1748, sodass ich die kleine ihn betreffende Untersuchung auch im „Astronomischen Jahrbuche" für 1809 bekannt machte. Obgleich ich keineswegs die Absicht habe, diese mich betreffenden Nachrichten durch eine Aufzählung der vielfältigen kleinern Arbeiten zu füllen, welche neue Entdeckungen, Beobachtungen oder andere zu einigem Interesse gelangte Ereignisse der Astronomie veranlassten, so muss ich doch mit den beiden Cometen, welche im letzten Viertel des Jahres 1805 entdeckt wurden, eine Ausnahme machen. Beide sind später ausserordentlich merkwürdig geworden, indem der erste derselben der sogenannte Encke'sche, der zweite der Biela'sche war. Ich berechnete vorläufige Elemente der Bahnen beider Cometen in der Nacht nach dem 1. November 1805, indem mir Olbers am Abend dieses Tages die drei dazu erforderlichen Beobachtungen mittheilte*). Allein als später mehrere Beobachtungen derselben bekannt wurden, fanden sich Schwierigkeiten, welche mir viele Arbeit, aber geringen Erfolg brachten. Der erste dieser Cometen, dessen Untersuchung ich im Juli-Hefte 1806 der „Monatlichen Correspondenz" mitgetheilt habe, konnte durchaus nicht mit der parabolischen Bewegung vereinigt werden. Aber die Abweichungen von ihr die er zeigte, hatten einen so unregelmässigen Gang, dass die Mangelhaftigkeit seiner Beobachtungen nicht bezweifelt werden konnte. Vorzüglich veranlassten mich zwei Beobachtungen von Olbers vom 12. und 13. November, welche in Geraderaufsteigung fast drei Minuten voneinander abwichen, und deren nahe Richtigkeit er, trotz des dagegen geäusserten Verdachts, behauptete, zu glauben, dass im Ansehen des Cometen eine Eigenthümlichkeit gewesen sein müsse, welche sich der Genauigkeit seiner Beobachtung widersetzt habe; aber abgesehen von diesen beiden zeigten auch die Beobachtungen von Thulis in Marseille Unregelmässigkeiten, welche in keiner Art der regelmässigen Bewegung ihre Erklärung finden konnten und mich daher von dem

*) „Monatliche Correspondenz" von Zach, Januar 1806, wo Olbers dieser in wenigen Stunden beendigten Rechnungen als eines Beweises meiner Fertigkeit im Rechnen erwähnt. Mehr noch bewies aber diese Leichtigkeit, das Resultat zu erhalten, die Geschmeidigkeit der von Olbers gegebenen Methode.

zugleich jetzt auch die Astronomie verlassen haben, wenn das was ich davon kennen gelernt hatte, nicht gereizt hätte tieferes Eindringen in ihr Gebiet zu versuchen.

Ich muss hier Einiges zu Dem hinzusetzen, was ich über die Art gesagt habe, wie ich zu der Astronomie gelangt bin. Es ist sehr schwer den wahren ersten Beweggrund einer Handlung überzeugend auszumitteln. In dem gegenwärtigen Falle ist zwar kein Zweifel vorhanden dass die Nautik mich zu der Astronomie geführt hat; aber ob sie ausschliessliche Bedingung hierzu war, ist eine Frage die ich nicht mit gleicher Ueberzeugung zu bejahen wage. Ich hatte schon in früher Jugend einen Begriff von den Bewegungen der Erde und der Planeten, und wusste dass sie nicht auf unbekannte Art vor sich gehen, vielmehr dass die Astronomen die Mittel besassen sie zu berechnen. Nun hatte ich zwar einige Fähigkeit im Rechnen erworben, aber zwischen dieser und dem Rechnen der Astronomen konnte ich keinen Zusammenhang entdecken. Diesen Zusammenhang zu erkennen erschien mir als höchst wünschenswerth, aber mein kindisches Nachdenken darüber musste so lange fruchtlos bleiben, als ich die Hülfsmittel der Mathematik nicht zu ahnen vermochte. Wesentlich um mich zu der Astronomie zu führen, war ohne Zweifel eine Veranlassung etwas vom Wesen der Mathematik kennen zu lernen. Diese gab die Seefahrtskunst, indem sie mich zu dem Bohnenberger'schen Buche brachte; ob nicht später irgend eine andere Veranlassung zu gleichem Ziele geführt haben würde vermag ich nicht zu sagen. Ich würde auch dieser Erörterung hier keinen Raum gegeben haben, wenn es mir nicht oft so vorgekommen wäre, als ob man zu bereitwillig Zufälligkeiten den Platz wesentlicher Bedingungen gäbe. Dass ich bei der Nautik stehen geblieben sein würde, wenn der Wunsch die Rechnungen der Astronomen zu begreifen nicht vorangegangen wäre, glaube ich nicht bezweifeln zu können.

Indessen blieb ich bei der Astronomie; durch das Beispiel des Cometen-Astronomen Olbers angeregt bei der Cometen-Astronomie. Auf seinen Wunsch untersuchte ich aufs neue die Bahnen einiger ältern Cometen, welche ihm nicht so befriedigend bestimmt erschienen.

---

sextanten, zu üben. Da seine Geschäfte als praktischer Arzt ihm unmöglich machten, die zuweilen erforderliche unmittelbare Bestimmung der Zeit selbst zu besorgen, so suchte ich ihm darin so weit nützlich zu sein, als mit meinen Geschäften auf dem Comptoir und in den Waarenlagern vereinbar war.

suchen, dass der zweite eine Wiederkehr des ersten, in einer Ellipse von 33 Jahren Umlaufszeit sei; aber der Erfolg dieser Untersuchung zeigte, dass man die Unterschiede zwischen den Elementen der Cometen von 1772 und 1805 durch diese Voraussetzung nicht so klein machen konnte, dass man sie durch die Einflüsse der Planeten auf die Bewegung in den Zwischenzeiten hätte erklären können. Ich glaubte daher nicht an die Identität beider Cometen, wogegen Gauss mit Recht bemerkte, dass in der Zwischenzeit mehrere Wiederkehren des Cometen, die unbemerkt geblieben seien, stattgefunden haben könnten, und dass er bei dieser Art der Bewegung einem der Planeten so nahe gekommen sein könnte, dass der Einfluss dieser Nähe die vorhandenen Unterschiede zwischen den Elementen von 1772 und 1805 zu rechtfertigen vermöge. Später als Biela den Cometen wieder entdeckte, fand sich, dass auch er wirklich eine kurze Umlaufzeit von (2465) Tagen besitzt und dass ihm beide Erscheinungen von 1772 und 1805 angehören. — Ich glaube dass grössere Umsicht, als ich im Jahre 1805 besass, und grössere Freiheit von der damals noch herrschenden Voraussetzung Jahrhunderte oder Jahrtausende betragender Umlaufszeiten der Cometen, schon im Jahre 1805 auf die richtige Spur, hinsichtlich ihrer Bewegungen, hätten führen können, und habe ebendeshalb die Ursachen darzustellen versucht, deren Folge das Verfehlen dieser Spur war. Aehnliches Verfehlen im grössern oder geringern Grade erscheint mir, wenn ich auf frühe, jugendliche Versuche zurückblicke, diesen so allgemein zur Last zu fallen, dass ich längst müde geworden bin, sie der schärfern Kritik zu unterwerfen, welche aus den stets auf ein Ziel gerichteten Bemühungen eines ganzen Lebens und den zahllosen Erfahrungen, welche dieses herbeigeführt hat, hervorgehen musste.

Meine Beschäftigungen mit den Cometen hatten mich jeden Augenblick auf die Anwendung der Sonnentafeln zurückgewiesen, welche wirklich gleich wenig Schwierigkeit besitzt für Den, der die ihnen zum Grunde liegende Theorie vollständig versteht, für Den, der sie theilweise versteht, sogar für Den, dem sie ganz fremd ist. Ich war in dem zweiten Falle: ich kannte die Natur der elliptischen Bewegung und konnte auch der analytischen Entwickelung der daraus hervorgehenden Mittelpunktsgleichung und des Ausdruckes des Radiusvector folgen; von den Störungen, welche die Anziehungen der Planeten und des Mondes in den elliptischen Werthen beider hervorbringen, hatte ich nicht allein einen allgemeinen Begriff, sondern verstand auch

einigermassen, was darüber in Lalande's Astronomie vorkommt. Indessen konnte mich die ungenügende Einsicht nicht befriedigen, welche ich mir von der Mechanik des Himmels, aus hier oder dort gesammelten Andeutungen und dem unvollkommenen Verständnisse des XXII. Buches der Astronomie von Lalande, zusammengetragen hatte, und ich beschloss daher den Versuch zu wagen, durch die „Mécanique céleste“ von Laplace selbst zu besserer Einsicht zu gelangen. Von diesem kühnen Versuche würde mich wahrscheinlich die Geringfügigkeit meiner Einsicht in die mathematische Analyse abgeschreckt haben, wenn ich sie selbst gehörig erkannt hätte. Allein das Gelingen einer Arbeit welche einige mathematische Kenntnisse voraussetzt, hatte mich darüber getäuscht. Meine Rechnungen über die Erscheinung des Halley'schen Cometen im Jahre 1607 hatten mir gezeigt, dass die wahre Anomalie in seiner von der Parabel abweichenden Bahn nicht mehr mit hinreichender Genauigkeit durch die Verbesserungstafel gefunden werden konnte, welche Simpson gegeben hatte, und deren Abdruck sich in verschiedenen spätern, von den Cometen handelnden Werken fand. Ich war daher gezwungen, die mühsamere indirecte Auflösung der Aufgabe „die wahre Anomalie in einer sich der Parabel nähernden Bahn, für eine gegebene Zeit zu finden“ anzuwenden; was jedoch den Wunsch nicht zum Schweigen brachte, die leichtere Simpson'sche Verbesserungsmethode so vervollständigen zu können, dass sie auch in Fällen wie der mir vorgekommene anwendbar werden möchte. Als ich auch die den Cometen von 1618 betreffenden Rechnungen beendigt hatte (was am Ende von 1804 der Fall war) trieb mich der angeführte Wunsch zu dem Aufsuchen der Vervollständigung der Simpson'schen Methode. Hierzu fanden sich meine mathematischen Kenntnisse hinreichend, wie die Abhandlung zeigt, welche ich über diesen Gegenstand in der „Monatlichen Correspondenz“ September 1805, erscheinen liess. Dieses Gelingen flösste mir den Muth ein, mich an das unsterbliche Werk von Laplace zu wagen; aber bald erkannte ich meine Täuschung, die mir übrigens verziehen werden mag, da ich noch keine Gelegenheit gehabt hatte, die grosse Entwickelung zu ahnen, welche die mathematische Analyse ausserhalb des Kreises erlangt hatte, dessen Inneres mir zugänglich geworden war. Ich suchte nun mein mathematisches Wissen zu vermehren. Die Lehrbücher, durch welche ich dieses Ziel zu erreichen hoffte, waren die von Kästner; die von Lacroix, die mir weit förderlicher gewesen sein würden, lernte ich erst viel später kennen.

Die Art der Anwendung welche ich von jenen Lehrbüchern machte, war wieder dieselbe, welche ich immer von den Mitteln gemacht hatte, die zur Erreichung eines erstrebten Ziels erforderlich waren. Ich wollte stets nur an das Ziel gelangen; die Mittel dazu erschienen mir nur insofern werthvoll, als sie seine Erreichung möglich machten. Ich lief also mit möglichster Eile durch Kästner's Anfangsgründe der Analyse endlicher Grössen, der Differential- und Integral-Rechnung und der höhern Mechanik, nicht sowohl um ihren Inhalt gründlich kennen zu lernen, als um mich darin zu orientiren und das mir später Erforderliche darin auffinden zu können, welche Studienmethode von Lehrbüchern übrigens in diesem Falle nicht völlig so tadelnswerth erscheint als in andern Fällen, da ich mich schon im Besitze der ersten, die verschiedenen Abtheilungen dieser Bücher miteinander verbindenden Begriffe befand.

Indessen ist der Schritt von der Vortragsart Kästner'scher Lehrbücher zu der umfassenden Analyse der „Mécanique céleste" ein so grosser, dass er mir nur sehr schwer werden konnte. Ich fand anfangs nur Schwierigkeiten und ward oft gezwungen, wenn meine Anstrengungen nicht vermochten, mich in die Idee des Verfassers zu versetzen, den Versuch des Eindringens in dieselbe vorläufig aufzugeben, um durch das einer schwierigen Stelle Folgende vielleicht das Ziel zu entdecken, welchem sich Laplace durch sie hatte nähern wollen. Meine Fortschritte waren also anfangs äusserst langsam; allein der Muth wurde mir aufrecht erhalten durch die Bemerkung, die ich zu meiner unaussprechlichen Freude machte, dass das Verstehen späterer Capitel mir fortschreitend leichter wurde. So arbeitete ich mich durch die beiden ersten Bände der „Mécanique céleste", wobei ich jedoch die Verfolgung der Einzelheiten der Theorie der Flut und Ebbe einer spätern Zeit überlassen konnte und überliess. Der grösste Theil des Jahres 1805 und der Anfang von 1806 war zu diesem Studium verwandt worden; ich glaube meine Zeit nie wieder in demselben Masse nützlich und erfolgreich für mich angewandt zu haben. Mit dieser Nachricht von dem Studium der „Mécanique céleste" schliesst sich das, was ich über meine wissenschaftlichen Beschäftigungen in Bremen zu sagen habe, welche zweite Vaterstadt ich bald darauf verliess, um bei Schröter in Lilienthal einige Jahre zuzubringen.

Ich darf indessen die Nachrichten von meinem Leben in Bremen hiermit noch nicht schliessen, denn Jeder der an ihnen Antheil nimmt,

wird noch Aufklärungen über einige Gegenstände verlangen, welche ich bisher gar nicht erwähnt habe. Einer derselben ist die Vereinbarkeit meiner astronomischen Beschäftigungen mit denen, welche Verpflichtung, Neigung und die erst in der letzten Zeit sich verlierende Ansicht von ihrer Nothwendigkeit für mein ferneres Leben forderten. Diese Beschäftigungen sollten zwar in der Regel die Zeit von 8 Uhr Morgens bis 8 Uhr Abends ausfüllen, jedoch blieben gewöhnlich zwei oder drei dieser zwölf Stunden geschäftsfrei. Die Sonntag-Nachmittage, an welchen alle Arbeiten am Comptoir und in den Waarenlägern ruhten, wurden Spaziergängen oder dem Verkehr mit Freunden gewidmet und gelangten daher den astronomischen Beschäftigungen nicht zum Nutzen; Ausnahmen hiervon, wenn diese besonders drängten, waren selten. — Die Nächte mussten also zur Hülfe gerufen werden, und ich hatte desto weniger Bedenken dagegen, als sie gewöhnlich für die eigentliche Arbeitszeit der Astronomen gehalten werden. Ich machte also zur Regel, gleich nach dem Abendessen ($8^1/_2$ oder 9 Uhr) mich auf mein Zimmer zurückzuziehen und 6 Stunden, bis $2^1/_2$ oder 3 Uhr Morgens, meinen Rechnungen und Büchern zu widmen. Diese Regel welche vom Anfange 1804 bis zum . . . , 1806*), da ich Bremen verliess, unabänderlich befolgt wurde, löste die Aufgabe, meine beiden verschiedenartigen Geschäfte miteinander vereinbar zu machen, nicht nur vollständig, sondern auch ohne irgend eine Unbequemlichkeit für mich. Die ungestörte Ruhe der Nacht erwies sich die Aufmerksamkeit begünstigend, und mein Körper forderte, dem Zeugnisse ununterbrochenen Wohlbefindens zufolge, nicht mehr als fünf Stunden Schlaf.

Ein Anderes dessen ich erwähnen zu müssen glaube, ist die Quelle aus welcher ich die Mittel zog, sowohl die Kosten meiner Kleidung, als meiner wissenschaftlichen Bücher zu bestreiten; Wohnung und Nahrung hatten alle am Comptoir Beschäftigten im Kulenkamp'schen Hause. Ich wünschte lebhaft, die Last für jene Bedürfnisse meinem Vater so früh als möglich abzunehmen, und als sich, nach dreijährigem Aufenthalte in Bremen, mein Jahresgeschenk auf 12 Frd'or. gesteigert hatte, glaubte ich mir diesen Wunsch befriedigen zu können.

*) Das Datum ist hier in Bessel's Manuscript nicht angegeben und lässt sich auch durch die nachfolgenden Briefe No. 27 bis 30 nur in so weit ergänzen, dass es zwischen Januar und April 15 liegen muss.

UEBER OLBERS

von F. W. Bessel.*)

Ich darf nicht versuchen, in einer kurzen Erinnerung an den grossen Astronomen, der der Stolz Bremens bleiben wird, die Höhe der Stellung überzeugend nachzuweisen, die er in der Wissenschaft einnimmt. So reich an Erfolgen er ist, so geht die allseitige Verehrung, die ihm zu Theil wird, weniger aus diesen hervor als aus der Gabe, die er im höchsten Masse besass, nie den Weg zu verfehlen, der zu ihnen führt. Die Gefahr auf einen Abweg zu gerathen, ist für ihn nicht vorhanden, denn er thut keinen Schritt ohne zu wissen, dass er in der beabsichtigten Richtung ist. Nicht von dem Glanze überraschender Gedanken lässt er sich verlocken. Nicht in weitgedehnte Arbeiten vertieft er sich, in denen weder die Hoffnung auf gelegentliches Finden ungesuchter Resultate ihn reizte, noch das massenhafte Zusammentragen von Früchten ihm so werthvoll erscheint, als die planmässige Zucht derer, die er zu haben wünscht. Die Nachweisung der Folgerechtigkeit der einzelnen Schritte, die Olbers zu seinen Resultaten führten, sollte meiner Ansicht nach das Bestreben Dessen sein, der an ihn zu erinnern unternimmt. Aber ohne genaue Verfolgung der Bereicherungen die die Astronomie ihm verdankt, würde diese Nachweisung nicht überzeugen. Statt ihrer theile ich daher eine Aeusserung mit, durch welche Olbers mir mehr als einmal sein Gefallen an dem Streben Lambert's, Bradley's, Tobias Mayer's ausgedrückt hat: „Was sie geleistet haben, erkenne ich als reines Gold!"

---

*) „Astronomische Nachrichten" herausgegeben von H. C. Schumacher. Bd. XXII. S. 265 u. ff.

Diese Männer sprachen ihn vor Andern an. Wer ihn von Ihnen sprechen hörte, konnte die Aehnlichkeit des Sprechenden mit Ihnen nicht verkennen.

Merkwürdig ist schon Olbers' erster Eintritt in das Gebiet der Astronomie. Die Theorie der Bewegung der Cometen hatte Newton vollkommen aufgeklärt; er hatte die Gesetze entwickelt, nach welchen sie um die Sonne laufen; er hatte gezeigt, dass die Bewegung jedes Cometen sechs ihm eigenthümliche Bestimmungsstücke oder Elemente hat, deren Kenntniss erforderlich und hinreichend ist, von seiner Erscheinung am Himmel vollkommen Rechenschaft zu geben. Aber der Uebergang von der Beobachtung dieser Erscheinung zu den Elementen seiner Bewegung ist eine der schwierigsten mathematischen Aufgaben. Newton selbst hatte eine Auflösung derselben gegeben, an die Voraussetzung gebunden, dass die mittlere dreier vollständigen Beobachtungen der Oerter des Cometen an der Himmelskugel, der Zeit nach genau in der Mitte der beiden äussern liege. Spätere Geometer vom höchsten Range hatten sich vielfältig mit dieser Aufgabe beschäftigt. Olbers fand, als er noch in Göttingen studirte, eine Eigenschaft der scheinbaren Bewegung, durch deren Benutzung die Aufgabe von ihrer eigentlichen Schwierigkeit befreit und ohne die der Newton'schen Auflösung nothwendige Voraussetzung, so wie auch viel leichter aufgelöst werden konnte. Als Olbers die hierauf gegründete Methode zum ersten Male anwandte, wachte er an dem Krankenbette eines Universitäts-Freundes. Später im Jahre 1797 liess er eine Abhandlung darüber erscheinen, welche diese Methode in allgemeine Anwendung gebracht hat Wirklich kann ihr nichts Wesentliches mehr hinzugefügt werden; Abweichungen von der Form der Rechnung können einige Theile derselben wohl erleichtern, aber sie verändern weder das Wesen der Methode, noch ihr Resultat. Nicht minder ausgezeichnet als durch die vollständige Erreichung ihres Zieles ist die Olbers'sche Abhandlung durch gründliche Bearbeitung vorangegangener Bemühungen um dasselbe Problem. — Erfolge wie diese sind geeignet Vorliebe für ihren Gegenstand zu erzeugen. O l b e r s beschäftigte sich während seines ganzen Lebens vorzugsweise mit den C o m e t e n. Er brachte ein ebenso einfaches, als ohne grosse Vorbereitungen anwendbares Mittel, Oerter an der Himmelskugel durch Beobachtung zu bestimmen, aus der Verachtung, in welcher es sich bis dahin befunden hatte, zu verdientem Ansehen; er erwarb dadurch der Wissenschaft ausser seinen eigenen Beobachtungen der Cometen viele fremde.

Seine Büchersammlung enthielt, in seltener Vollständigkeit, Werke, in welchen sich Nachrichten über Cometen finden, deren Benutzung ihn in den Stand setzte unserer Kenntniss dieser Himmelskörper oft wichtige Beiträge zu retten, welche bisher ganz unbeachtet geblieben waren und ohne ihn vielleicht nie aus ihrer Verborgenheit hervorgegangen wären. Heitere Nächte wandte Olbers vorzüglich auf das Aufsuchen der Cometen an, welches ihn bekanntlich oft durch eine glückliche Entdeckung belohnte, deren wichtigste die des Cometen von 1815 ist, dessen Beobachtungen zeigten, dass er sich in etwa 74 Jahren um die Sonne bewegt und zunächst 1887 wiederkehren wird. Diesem Cometen gebührte der Name des Entdeckers, er wird ihn unsern Nachkommen von Zeit zu Zeit zurückrufen und mit derselben Pietät werden sie von dem Olbers'schen Cometen reden, wie wir von dem Halley'schen. Endlich zeigt sich die Vorliebe für die Cometen-Astronomie in vielen schönen Abhandlungen, welche über verschiedenartige damit in näherm oder entfernterm Zusammenhange befindliche Gegenstände aufklären. Olbers' späterer Biograph wird in seinen unausgesetzten Beschäftigungen mit den Cometen häufige Gelegenheit finden, die natürliche, von keinem Vorurtheile verdunkelte Ansicht gebührend zu würdigen, die er ihm vorliegenden Fragen abzugewinnen wusste.

Wenn aber auch Olbers seine Arbeiten vorzugsweise den Cometen zuwandte, so verfolgte deshalb sein Nachdenken alle übrigen Theile der Astronomie nicht weniger vollständig. In jede erhebliche Leistung die die Zeit brachte, drang er so tief ein, dass sich ein eigenes Urtheil über das Genügen ihrer einzelnen, wenn auch ganz ausser dem Kreise seiner Beschäftigungen liegenden, Theile gestaltete; gleich belehrend für mich habe ich ihn in Einer Stunde über einen neuen Band der „Mécanique céleste" und über einen neuen Band der Greenwicher Beobachtungen sprechen gehört. Unbeantwortete Fragen, durch Naturereignisse hervorgerufen, regten seine Wissbegierde lebhaft an. So war er der Erste, der die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit des lunarischen Ursprungs der Meteorsteine mathematisch untersuchte, der eine Methode zur Berechnung der von Benzenberg und Brandes gemachten Beobachtungen der Sternschnuppen entwickelte u. s. w. Die wenigen Mussestunden, die Olbers auf die Astronomie verwenden konnte, verstatteten ihm trotz sie ganz umfassender Theilnahme nicht in allen ihren Theilen Spuren eigener Arbeiten zu hinterlassen; mit Recht begränzt er daher den Umkreis, den er durch diese

bereichert. Nie tritt er hervor, wenn er nicht zum Vorhandenen Wesentliches hinzuzusetzen hat; ohne das Zeugniss Derer, die das Glück seiner persönlichen Bekanntschaft genossen, würde vielleicht zweifelhaft bleiben, dass Olbers sich auf einem das ganze Gebiet der Astronomie beherrschenden Standpunkte befand.

Als Piazzi am 1. Januar 1801 die Ceres entdeckt hatte, sie aber bald nachher in den Sonnenstrahlen unsichtbar wurde, zeigt sich Olbers eifrig und erfolgreich in ihrer Wiederaufsuchung. Unausgesetzt verfolgt er dann ihre Bewegungen durch seine Beobachtungen. Indem er sich mit den kleinen Fixsternen in einer Gegend des Himmels bekannt macht, durch die Ceres ihren Weg nehmen wird, findet er ein Sternchen, welches er früher nicht daselbst bemerkt hatte. So entdeckte er kurz nach der Wiederauffindung der Ceres, am 28. März 1802, einen zweiten neuen Planeten, Pallas. Die damalige Zeit ist die schöne der Astronomie! — Freudige Regsamkeit häuft in schneller Folge denkwürdige Resultate aufeinander. Gauss begnügt sich nicht, in seltener Verbindung unübertroffener mathematischer Kraft mit vollkommener Kenntniss der Gegenstände worauf sie angewendet werden soll, seine Methoden zur Bestimmung der Bahnen der neuen Planeten zu suchen; unermüdlich auch in ihrer Anwendung, verfolgt er die Leistungen der Astronomen von Tage zu Tage; seine scharfen Vergleichungen fordern diese auf, die höchste ihnen erreichbare Genauigkeit herbeizuführen, während sie sie zugleich von dem Nutzen ihrer Bemühungen überzeugen. Schnell vervollkommnet sich die Kenntniss der Bahnen der Ceres und Pallas. Specielle Sternkarten sind kaum als nothwendig erkannt, um folgende Beobachtungen des neuen Planeten zu erleichtern, so ist auch schon Harding mit ihrer Entwerfung beschäftigt. Am 1. September 1804 entdeckt er in Folge davon den dritten neuen Planeten Juno. Olbers ist der Mittelpunkt dieses fördernden Treibens der Astronomen. Selbst der Eifrigste, vereint er mit der Fähigkeit es richtig zu leiten persönliche Eigenschaften, welche ihm unbedingtes Zutrauen erwerben.

Sind die Entdeckungen der neuen Planeten glücklichen Zufällen zuzuschreiben, welche übrigens nur eifrigen Forschern am Himmel begegnen konnten, so krönte die Entdeckung eines vierten, der Vesta am 29. März 1807, Olbers' lange fortgesetzte planmässige Bemühungen durch verdienten Erfolg. Die Bahnen der schon bekannt gewordenen nähern sich einander an Einer Stelle und brachten dadurch Olbers auf die Ver-

muthung, dass sie einst einen gemeinschaftlichen Durchschnittspunkt gehabt haben möchten, dessen Spur man in dieser Annäherung, trotz der durch die Störungen der grössern Planeten hervorgebrachten Aenderungen der Bahnen, noch erkenne; er liess nicht unbemerkt, dass ein gemeinschaftlicher Punkt der Bahnen der drei Planeten vorhanden gewesen sein muss, wenn sie Bruchstücke eines grössern durch eine innere oder äussere Ursache zersprengten sind. Olbers in richtiger Würdigung der Unwahrscheinlichkeit, dass glücklicher Zufall der in kurzer Zeit drei einander ähnliche Planeten zu unserer Kenntniss gebracht hatte, ihre Zahl erschöpft haben sollte, beschloss noch mehrere zu suchen. Seine Aufmerksamkeit wandte er der Gegend des Himmels zu, wo die Bahnen der Ceres, Pallas und Juno sich einander nähern; die in dieser Gegend stehenden kleinen Fixsterne durchmusterte er während mehrerer Jahre von Monat zu Monat. So musste er Alles entdecken, was seinen Weg durch diese Gegend nahm und so entdeckte er die Vesta. — Olbers, der die Ehre die Kenntniss des Sonnensystems durch zwei Planeten bereichert zu haben, ohne Nebenbuhler geniesst*) hat sie nicht glücklichem Zufalle zu verdanken, sondern seinem thätigen Geiste und der Ausdauer seiner Anstrengungen.

Ich habe mich beschränken müssen die Gegenstände anzudeuten, die „dauernder als Erz" Olbers' Namen auf die Nachwelt bringen werden. Jeder weiss mehr davon, als ich hier habe sagen können, doch habe ich das Wenige nicht unterdrückt, um einen Kreis, in dessen Mitte Olbers geglänzt haben würde, wenn er noch lebte, nicht ohne Erinnerung von dem Astronomen zu lassen. Die, die ihm angehörten, werden in der Schilderung seiner medicinischen und menschlichen Bedeutsamkeit reichen Stoff für die Aeusserung ihrer Verehrung finden. Aber auch ich habe ihn verehrt. Er war mir der edelste Freund; mit klugem und väterlichem Rathe leitete er meine Jugend; hundert und einundsiebenzig Briefe die ich von ihm besitze, sind schriftliche Beweise meines Rechts meine Verehrung über die Gränzen der Wissenschaft auszudehnen. Hunderte von Stunden sind mir in seiner Gegenwart unvergesslich geworden; an jede knüpft sich die Erinnerung einer edlen Aeusserung, eines lichtvollen Urtheils über Gegenstände,

*) Bis 1847, wiewohl jetzt nicht mehr (1852).

eines nachsichtigen über Menschen. Gross und sich immer gleich steht er vor meinen Augen — in der Zeit voller Kraft im Jahre 1804 und im hohen Alter im Jahre 1837.

Möchte es einer geschicktern Hand gelingen, den Nachkommen das Bild zu überliefern, welches er in mir hervorgerufen und unterhalten hat.

Inhaltsverzeichniss.

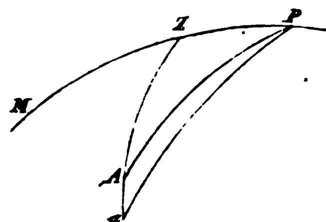
Olbers an Bessel.

Bessel an Olbers.

Rehburg bei Bremen, 12. August 1804.

Ew. Wohlgeboren haben sich so gütig erboten, mir unterweilen bei astronomischen Rechnungen Hülfe zu leisten, dass ich schon jetzt von diesem Anerbieten Gebrauch zu machen wage, insofern Ihnen die Rechnung, die ich ausgeführt wünschte, nicht gar zu langweilig scheint. Die Sache betrifft folgendes:

Es sei PZM der Meridian, P der Pol, Z das Zenit, a der wahre Ort der Sonne, so ist ZPa der Stundenwinkel der Sonne. Allein wegen Refraction und Parallaxe erscheint die Sonne nicht in a, sondern in A, und ZPA ist der scheinbare Stundenwinkel, Pa das Complement der wahren, PA das Complement der scheinbaren Declination. Es sei die Polhöhe = φ, der Stundenwinkel ZPA $= t$, die Declination $= \delta$. Man nehme



$$\text{tang}\, p = \frac{\cos t}{\text{tang}\, \varphi} = \cos t \,\text{cotang}\, \varphi$$

so ist der kleine Winkel

$$\text{APa in Zeit} = 3''8 \,\frac{\text{tang}\, t.\ \sin p}{\cos\delta.\ \sin(\delta+p)} - 0''58\, \frac{\cos\varphi.\ \sin t}{\cos\delta}$$

und $aP - AP = \triangle$ wird gefunden durch

$$\triangle = 57''\,\text{cotang}(p+\delta) - 8''7\, \frac{\sin\varphi.\cos(p+\delta)}{\cos p}$$

Nun käme es darauf an, für unsere Polhöhe 53° 4′ 37″ zwei kleine Tafeln zu berechnen, die für jede Declination der Sonne von 5 zu 5°, und für jede Stunde, oder noch besser für jede halbe Stunde, die erste Tafel APa, und die andere $\triangle$ enthielte. Beide müssen wenigstens bis zu 6 Stunden extendirt werden. Hier die Form der Tafeln, nebst den Werthen für t = 3 Stunden, oder 45°*).

*) Hier folgt ein Schema für die beiden zu berechnenden Tafeln.

Dass ich hier für A P a Tausendtheilchen, und für △ Hunderttheilchen von Secunden mitgenommen habe, ist blos geschehen, weil die Rechnung sie mit angab. In die Tafel selbst würde ich nur Hunderttheilchen von Zeit-Secunden, und Zehntheile von Bogen-Secunden aufnehmen. Dies ist schon eigentlich mehr als nöthig ist: denn die Formel ist nur in so weit genau, als man die Refraction = 57″ tang Z a setzen kann, welches bekanntlich bei kleinen Höhen nicht mehr angeht.

Den Nutzen dieser Tafeln werde ich in einer kleinen Abhandlung „Ueber den erweiterten Gebrauch des künstlichen Glashorizonts zu Zeitbestimmungen" zeigen.

Sagen Sie mir, lieber Freund! ob Sie Zeit und Lust haben, eine oder beide Tafeln zu berechnen?

№ 2. Bessel an Olbers. [1]

Bremen, 16. August 1804.

Unbeschreiblich gross war meine Freude beim Empfange des Briefs, mit welchem Ew. Wohlgeboren mich beehrten: nur der Gedanke, einer solchen Ehre unwürdig zu sein, vermochte sie etwas zu trüben. An Lust zur Berechnung der Tafeln konnte es mir nicht fehlen, und an Zeit fehlt es jetzt nicht. Aufträge von Ihnen sind mir ja so erwünscht, dass ihre Ausführung mir nothwendig Vergnügen machen muss. Die erste Tafel berechnete ich heute früh und gestern Abend. Sie erhalten sie einliegend nur bis auf Hunderttheile von Secunden, obgleich ich sie genauer berechnete. Die andern werde ich aus der Formel

$$\triangle = \text{A P a} \frac{\cos\delta . \tan\varphi . \cos(p+\delta)}{\cos p . \sin t}$$

herleiten.

Dieser Ausdruck scheint mir etwas bequemer, wenn APa bereits bekannt ist. Diese zweite Tafel werden Ew. Wohlgeboren bei Ihrer Rückkehr hier vorfinden, denn ich fürchte, dass die nächste Post Sie dort nicht mehr antrifft.

Ich nehme mir noch die Freiheit Ihnen einliegend die geänderte Abhandlung über den Cometen von 1607 zu überreichen. Wo es geschehen konnte, habe ich Alles gelassen, wie es war, allein viele Zahlen haben wesentliche Correctionen erhalten. Ew. Wohlgeboren werden bemerken, dass die neue Bahn die Beobachtungen weit besser darstellt als die vorige, bei welcher mich die Harriot'sche Beobachtung

vom 21. September, die ich jetzt, mit Hülfe der Longomontan'schen Beobachtung von demselben Tage, als fehlerhaft erkenne, irre geführt hatte; ich wüsste jetzt nichts mehr daran zu ändern und stelle es Ew. Wohlgeboren gänzlich anheim, ob Sie die Abhandlung Herrn v. Zach mittheilen wollen. Ich bitte um Verzeihung, dass ich Sie dort mit dieser Sache belästige: es würde nicht geschehen sein, wenn die gute Gelegenheit nicht zu der Uebersendung eingeladen hätte.

№ 3. Bessel an Olbers. [2

Bremen, 17. August 1804.

Da ich erfahre dass die heute abgehende Westphälische Post auch Briefe nach Rehburg befördert: so nehme ich mir die Ehre, Ew. Wohlgeboren einliegend die zweite Tafel einzuhändigen. Ich berechnete sie nicht nach der Formel

$$\triangle = \text{A P a.} \frac{\cos\delta.\ \text{tang}\,\varphi.\ \cos(p+\delta)}{\sin t.\ \cos p};$$

sondern ich nahm $\triangle = \text{A P a.} \frac{\cos\delta.\ \cos(p+\delta)}{\text{tang}\,t.\ \sin p}$

Bei dieser Gelegenheit bitte ich in der gestern eingesandten Tafel einen Irrthum abzuändern, der durch einen Druckfehler der kleinen Logarithmentafeln deren ich mich bediente, veranlasst wurde; statt 1″03 bei 0^u5 und 20° südlicher Abweichung, muss 1″06 gelesen werden.

Ich bin äusserst begierig die Abhandlung zu lesen, für die diese Tafeln bestimmt sind; ich verspreche mir davon ebensoviel Belehrung als von den andern Abhandlungen, mit denen Ew. Wohlgeboren die „Monatliche Correspondenz" zieren.

Ich höre eben, dass mein Brief von gestern irrigerweise an das kaiserliche Post-Comptoir abgegeben ist. Es wäre also wohl möglich dass Ew. Wohlgeboren diese Briefe zugleich erhielten.

№ 4. Bessel an Olbers. [3

Bremen, 9. December 1804.

In der Hoffnung dass Ew. Wohlgeboren es mir verzeihen werden, nehme ich mir die Freiheit, Sie durch einige Zeilen zu belästigen und durch eine Bitte das volle Maass meiner Schuld zum Ueberfliessen zu bringen.

Schon neulich erbat ich mir Ihren gütigen Rath wegen der Bahn des Cometen von 1618: ich habe wohl Neigung die Berechnung dieser Bahn zu übernehmen, sobald Sie es genehmigen; denn Ihnen, verehrungswürdiger Herr Doctor, gehört jetzt die Zeit, die ich der Astronomie widmen kann.

Unter den vielen Schriften, die man von diesem Cometen hat, habe ich aus Scheibel's Bibliographie folgende ausgezogen:

Pag. 130. Johannis Renii Quietam etc. Libellus de Cometa Anni 1618.
Pag. 130. Wilh. Schickard
„ 136. John Bainbridge, Description of a Comet in the year 1618.
„ 138. Uranodromus Cometicus etc. auct. M. Petro Crugero. Diese Schrift enthält auch Beobachtungen des Broscius.
„ 138. J. Baptistae Cysati, de loco, motu, magnitudine etc.
„ 147. De Cometis libelli tres von Kepler.
„ 151. Michael Maestlinus de Cometa 1618.
„ 153. Simon Marius.
„ 159. Ambrosii Rhodii, Cometa per Bootem; hat mit einem fünffüssigen Sextanten beobachtet.
„ 160. Prodromus Conjunctionis Magnae, durch M. Erasmus Schmidt.
„ 161. Willebrodi Snellii Descriptio Cometae qui Anno 1618 etc.
„ 162. Stella Comans durch Johannem Thurn etc.
„ 162. Benjaminis Ursini ausführlicher Bericht etc.

Sehr merkwürdig scheint mir die vorletzte Schrift, denn Scheibel bemerkt dabei

„Der Verfasser hat Instruments-Weise den 15.—30. December die Distanzen des Cometen 2mal und 4mal mit einem andern Instrument Longitud. und Latitud. observirt, bis auf einzelne Minuten, auch die Zeit bis auf Minuten."

Auch der Cysat ist gewiss sehr brauchbar, denn seine Beobachtungen gehen weit in den Januar hinein. Schätzbar zu unserm Zwecke möchten die Beobachtungen des Schickard sein, die Kepler sehr loben soll. Herr v. Zach citirt noch viele Beobachter dieses Cometen im 1. Supplementbande zu den „Berliner Jahrbüchern".

Ich verspreche mir von Ihrer Bibliothek eine ansehnliche Hülfe, denn die acht Harriot'schen Beobachtungen möchten schwerlich hinreichend sein.

Wenn Sie mir eine Zeit bestimmen wollten, wenn es Ihnen gelegen wäre, dass ich das was Ihre Güte mir hierüber zukommen lassen wird, in Empfang nehmen kann, so würde es mir um so lieber sein.

Ich bitte schriftlich, weil ich fürchte Ihnen persönlich noch lästiger zu werden.

№ 5. Olbers an Bessel. [2

. . . 9. December 1804.

Hier, liebster Freund, vorläufig Kepler und Snellius in einem Bande, und zugleich Cysatus, der gewiss der vorzüglichste unter den Beobachtern des Cometen von 1618 ist. Wahrscheinlich besitze ich noch eins oder das andere von den Schriften über diesen Cometen.

Ricciolus hat alle Beobachtungen über diesen Cometen, aber leider nur die Resultate in Länge und Breite gesammelt.

Ich glaube nicht, dass Harriot's Beobachtungen viel zu einer bessern Kenntniss der Bahn dieses Cometen beitragen können. Doctor Gauss schreibt mir heute:

„Die Opposition der Ceres von 1802 ist fertig, nächstens berechne ich auch die von 1804 nach v. Zach's Beobachtungen. Alsdann will ich sogleich die Elemente verbessern, und Herrn Bessel um Erfüllung seines Versprechens ersuchen, ob ich gleich, nachdem ich seinen vortrefflichen Aufsatz über den Cometen gesehen habe, mich fast schäme, ihm eine solche mechanische Arbeit zuzumuthen. Machen Sie ihm doch meine hochachtungsvollste Empfehlung."

Am 21. December kommen Ceres und Juno in eine sehr nahe Conjunction. Der Abstand wird nur etwa 13′ sein. Sie werden mir, liebster Freund! durch Ihren persönlichen Besuch immer viele Freude machen, und ich bitte recht sehr darum.

№ 6. Bessel an Olbers. [4

. . . . . .

Hierbei erfolgen die Bücher zurück, die Sie mir mit so vieler Güte liehen. Tausend Dank dafür!

In den Struyk habe ich die oft erwähnte kleine Abhandlung eingelegt und ein Verzeichniss der gefundenen Druckfehler beigefügt. Die zweiten Differenzen habe ich bei der Tafel doch angehängt, da man sie, wie Sie bei näherer Durchsicht finden werden, selten entbehren kann.

Ihnen sind doch folgende Druckfehler in Ihrer Abhandlung bekannt?

Pag. 100 statt $\tang \beta \frac{\sin(A-\alpha)}{\sin E}$ sollte sein $\tang \beta \frac{\sin E}{\sin(A-\alpha)}$

„ 96 muss vor x das Zeichen — stehen.

Plejaden, 5. April 1802.

Zu dieser Bedeckung finde ich folgende correspondirende: Copenhagen, Seeberg (Celaeno, Taygete), Celle (Electra, Celaeno, Merope, Alcyone), Viviers (Celaeno, Taygete, Maja, Asterope).

Da nur Eintritte beobachtet wurden, verbesserte ich die Triesnecker'schen Mondstafeln (Wiener Ephemeriden 1803) nach der Seeberger Meridian-Beobachtung des 6. April. Der Breitenfehler fand sich = — 6″3; die übrigen Elemente wurden aus denselben Mondstafeln genommen.

Der Eintritt der Celaeno in Bremen wurde mit Seeberg, Viviers, Berlin verglichen; es fanden sich folgende Conjunctionen:

Seeberg	= 8u	40′	28″27	auf Paris reducirt	= 8u	6′	53″27
Viviers	= 8	16	16,90	„ „ „	= „	„	53,20
Berlin	= 8	51	0,69	„ „ „	= „	„	50,69
				Mittel	= 8	6	52,39
Bremen	= . . .			. . . .	= 8	32	44,22
				Mittags Untersch.	=	25	51,83

Electra	Berlin	= 8u	48′	28″52	. . . . . . =	25′ 51″99
	Bremen	= 8	30	11,51		

μ Cancri, den 4. November 1803.

Breitenfehler der Tafeln, nach der vollständigen Lilienthaler Beobachtung = + 5″53. Conjunctionen:

Seeberg	= 12u	44′	29″98	in Paris	= 12u	10′	54″98
Bremen	= 12	36	49,74	. . Meridianunterschied	=	25′	54″76
Lilienthal	= 12	37	17,56	. . . .	=	26	22,58.

π Leonis, den 6. Mai 1805.

Am 5. Mai wurde von Herrn Senator Gildemeister der correspondirende Mittag beobachtet; am 6. Mai des Abends und am 7. Morgens wurden von mir, unter Wolken, einige Sonnenhöhen genommen, die den Stand der Uhr um Mitternacht = — 19′ 1″79 gegen MZ. gaben. Am 5. Mai war er um Mittag — 18′ 44″08 gewesen. Daraus fand sich der tägliche Gang der Uhr = — 11″81.

Weder am 6. noch am 7. Mai konnte der Collimationsfehler des Sextanten untersucht werden; am 5. war er — 1′55″ gewesen; am 29. Mai — 7′7″5.

Aus folgenden Gründen scheint diese starke Aenderung des Collimationsfehlers zwischen den 6. und 7. gefallen zu sein.

Am 5. Mai war die Uhr zurück	— 18′ 44″08	
„ 2. Juni 12u	— 21 58,10	
Also täglicher Gang	— 6,81.	

Die Uhr konnte also zwischen dem 5. und 7. täglich nicht 11″81 zurückbleiben. Setzt man die Aenderung (von 5′ 12″5) voraus, so findet man die Uhr zurück, den

6. Mai Mitternacht	— 18′ 53″12
den 5. „ um Mittag war sie zurück . . .	— 18 44,08
das gibt den täglichen Gang	— 6,03,

welcher mit dem oben gefundenen nahe genug übereinstimmt, und daher für die Rechtmässigkeit der Verbesserung zu sprechen scheint. Unter dieser Voraussetzung wäre der Eintritt des Sterns

beobachtet	= 8u 6′ 50″00.	51″00
Uhr zurück	18 53,12.	53,12
Gang in 3½ Stunden . . .	— 0,88.	— 0,88
Mittlere Zeit	= 8 25 42,24.	43,24.

Beobachtung der Bedeckung

π Leonis, den 6. Mai 1805.

Herr Senator Gildemeister beobachtete den 5. Mai

den Mittag	=	11u	37′	52″5 ::
		„	„	57,0
		„	„	56,0
		„	„	57,0
		„	„	58,0
		„	„	57,5
		„	„	59,0
		„	„	50,5 ::
Mittel mit Ausschluss der zweifelhaften		11	37	57,42
Verbesserung	=		—	11,91
0u WZ	=	11	37	45,51
	=	11	56	29,59 MZ
Die Uhr zurück	=		18	44,08

Den 6. Mai, Nachmittag, und den 7. am Morgen wurden (unter Wolken und bei undeutlichem Sonnenbilde) folgende Höhen des obern Sonnenrandes beobachtet.

Den 6. Mai.		*Den 7. Mai.*		
4u 9′ 41″	= 53°10′	6u 59′ 41″	= 51°50′	
„ 11 54	= 52 30	7u 0 46	= 52 10	
„ 13 1	= 52 10	„ 1 52	= 52 30	
„ 14 6	= 51 50	„ 2 59	= 52 50	10″
„ 15 46	= 51 20	„ 4 41	= 53 20	

4u	18'	37"	=	50°30'	7u	5'	50"	=	53°40'
..	20	18	=	5 00	..	6	55	=	54 0
					..	7	58,5	=	54 20
					..	10	13	=	55 0
					..	11	24	=	55 20
					..	13	34	=	56 0

Da unter diesen Höhen nur drei correspondirende sind, so wurden die Beobachtungszeiten sämmtlich auf die Höhe von 52°30' reducirt, wodurch man in den Stand gesetzt wurde, sämmtliche Höhen zu benutzen. Es fanden sich

Den 6. Mai.

Höhe 52°30'. aus der

1. Beob. um	4u	11'	55"03	
2.		..	54.00	
3.		..	53.96	
4.		..	51.93	
5.		..	54.29	
6.		..	54.64	
7.		..	53.13	
den 6. .. Mittel	4	11	53.72	
.. 7.	7	1	52.70	
Mitternacht	11	36	53.21	
Correction		+	26.91	
Wahre Mittern. =	11	37	20.12	
=	11	36	21.91	
Uhr zurück =	0	19	1.79	
den 5. um Mittag		18	44.08	
Verspätung in 36 Stunden		17	.71.	

Den 7. Mai.

1. Beob. um	7u	1.	51"69
2.		..	52.85
3.		..	52.00
4.		..	51.86
5.		..	53.[illegible]
6.		..	55.09
7.		..	53.09
8.		..	50.15
9.		..	50.45
10.		..	55.33
11.		..	49.79
Mittel	7	1	52"70

Der Eintritt π *Leonis* wurde beobachtet von

Herrn Dr. Olbers um	8u	6'	50"0		
die Uhr zurück	+	19	1.79		
Verspätung . .	−		1.72		
Mitte der Bedeckung =	8	25	50.07	nach Hrn. Dr. Olbers	
	8	25	51.07	nach Hrn. Senator Gildemeister.	

№ 7. Olbers an Bessel. 8

Bremen, 10. October 1805.

Die Einlage habe ich heute von Herrn Justizrath Schroeter erhalten. Haben Sie mir noch etwas über diese Angelegenheit zu sagen, so wünsche ich sehr, es vor Morgen früh 8 Uhr zu wissen, weil ich morgen nach Lilienthal schreibe.

So wie Sie mir Ihr Verfahren die Excentricität einer Cometenbahn zu finden, erklären, hat es allerdings seine Richtigkeit, und ist eigentlich mit dem von mir verlangten im Grunde identisch. Ich meine aber immer, es hätte wohl etwas deutlicher in der „Monatlichen Correspondenz" vorgetragen werden können. Auch scheint es mir wenigstens nicht bequemer, als wenn man gleich die Gleichungen

$$t - T = \frac{px}{m} + \frac{qy}{n} + \frac{uz}{s}$$

etc.

zum Grunde legt, besonders da, wenn man wirklich die elliptischen Elemente einer Cometenbahn mit einiger Sicherheit bestimmen will, mehrere mittlere Längen und Breiten in den vier Hypothesen zu berechnen sind, um eine Bahn zu erhalten, die sich so genau als möglich den Beobachtungen anschliesst, und auf die die unvermeidlichen Fehler einzelner Beobachtungen keinen zu grossen Einfluss haben. Ich dächte, liebster Freund! Sie wendeten Ihre schöne Methode, wenn Sie mehrere Musse haben, mal auf den Cometen von 1769 an.

Immer danke ich Ihnen recht sehr für die mir gegebenen Erläuterungen.

№ 8. Olbers an Bessel. [4

Bremen, 26. October 1805.

Heute meldet mir Herr Bode, dass Herr Hofrath Huth am 20. Morgens einen Cometen zwischen 3 und 4 Uhr im grossen Bären westlich zwischen ν und ξ vom Hinterfuss entdeckt habe. Er war so gross wie der Nebelfleck der Andromeda und im Centro merklich heller.

Um 4 Uhr war beiläufig AR 166° 30′ Decl. 33° 40′
„ 5 Uhr „ „ „ 166 32 „ 33 32

Ihre erste Formel durch die Sonne ist natürlich mit meiner ganz einstimmig.

In der zweiten Bestimmung des Durchmessers durch den Durchgang zweier Sterne, deren Declinations-Unterschied bekannt ist, sind wir doch nicht wesentlich verschieden. Ich nehme

$$\text{tang } \varphi = \frac{hf - bd}{2(\delta - \delta')} \text{ (Ihre Bezeichnung beibehaltend)}$$

$$\text{tang } \psi = \frac{2(\delta - \delta')}{hf + bd}$$

und habe sodann

$$r = \frac{hf + bd}{4 \cos \varphi \cos \psi}$$

In Ansehung der dritten Aufgabe „durch zwei Durchgänge eines Sternpaares, dessen Abweichungen unbekannt sind“ habe ich Sie vielleicht irre geführt, indem ich Ihnen, mich meiner Formeln nicht mehr erinnernd, sagte, dass ich r unmittelbar durch eine unbequeme Formel fände. Allein das ist nicht der Fall. Für r würde auch ich keinen leichtern, unmittelbaren Ausdruck wissen, als den Sie gegeben haben.

Allein ich suche zuerst den Unterschied der Declinationen der beiden Sterne δ, für den sich findet

$$\delta^2 = \frac{(c^2-a^2+d^2-b^2)(c^2-a^2-d^2+b^2)}{2(b^2+d^2-a^2-c^2)};$$

alsdann nimmt man

$$\operatorname{tang}\varphi = \frac{d^2+c^2-a^2}{2ad}$$

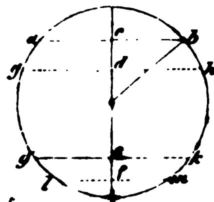
und hat

$$r = \frac{a}{\cos\varphi}.$$

Mir scheint dies Verfahren sehr bequem.

Sollten Sie den Huth'schen Cometen aufsuchen wollen, so steht Ihnen mein kleiner Cometensucher zu Gebote.

Beweis der vorstehenden Formel.*)



$$ab = 2a \quad \delta = cd+de = \sqrt{r^2-a^2}+\sqrt{r^2-c^2}$$

$$gh = 2b \quad x = cd-de = \sqrt{r^2-a^2}-\sqrt{r^2-c^2}$$

u. s. w.

Es sei $cd = \frac{1}{2}(\delta+x)$ und

$$\operatorname{tang}\varphi = \frac{cb}{cd} = \frac{2a}{\delta+x} = \frac{2a\delta}{\delta^2+c^2-a^2}$$

$$1+\operatorname{tang}\varphi^2 = \frac{1}{\cos\varphi^2} \text{ und } \frac{a}{\sin\varphi} = r$$

$$\text{also } \frac{1}{r^2} = \frac{\operatorname{tang}\varphi^2}{a^2(1+\operatorname{tang}\varphi^2)}$$

$$\delta^2 r^2 = (\delta^2+c^2-a^2)^2+4a^2\delta^2 = (\delta^2+d^2-b^2)^2+4b^2\delta^2$$

$$4\delta^2(a^2-b^2) = (\delta^2-b^2-c^2+a^2)(2\delta^2+d^2-b^2+c^2-a^2)$$

$$4\delta^2(2a^2-2b^2-d^2+b^2+c^2-a^2) = (d^2-b^2-c^2+a^2)(d^2-b^2+c^2-a^2)$$

$$\delta^2 = \frac{(c^2-a^2+d^2-b^2)(c^2-a^2-d^2+b^2)}{2(b^2+d^2-a^2-c^2)}$$

$$\operatorname{cotang}\varphi = \frac{\delta^2+c^2-a^2}{2a\delta}$$

$$r = \frac{a}{\sin\varphi}$$

*) Dieser ist auf dem vorstehenden Briefe von Bessel hinzugefügt.

№ 9. Olbers an Bessel. [5

Bremen, 1. November 1805.

Ich habe den kleinen Cometen zweimal gesehen und gut beobachtet Hier sind zwei Beobachtungen aus Paris von Bouvard und meine beiden.

Oct.	19.	16h 19′	Mittl. Pariser Zeit.	AR	166°31′	Decl.	33° 30′ N.
„	20.	17 0	„ „	„ „	169 19	„	31 31 „
„	29.	16 23 56″	Mittl. Bremer Zeit	„	188 10 13″	„	14 33 42″ „
„	31.	16 31 18	„ „	„ „	191 16 54	„	11 11 8 „

Es wäre sehr angenehm, die Bahn dieses Cometen vorläufig einigermaassen zu kennen, und dazu dürften schon diese Beobachtungen hinreichend sein. Haben Sie Zeit, diese Rechnung **bald** zu unternehmen? Sonst will ich mich, sobald es meine Geschäfte erlauben, damit beschäftigen.

Gauss grüsst Sie herzlich, wird Ihnen selbst nächstens schreiben, und überlässt Ihnen den Cometen von 1769 gern.

Der jetzige ist, den von 1799 ausgenommen, der schönste, den ich gesehen habe. Der Kopf fast so lichtstark als ein Stern 5. Grösse, so dass man ihn mit blossen Augen sehen, aber nicht wohl als Cometen erkennen kann. Im Cometensucher konnte ich seinen schwachen Schweif fast auch 3° verfolgen. Es ist Schade dass Sie ihn nicht sehen können. Bald nach 5 Uhr zeigt er sich am besten.

№ 10. Bessel an Olbers. [5

Bremen, 2. November 1805.

Zur Beantwortung der Zeilen, mit denen Sie mich gestern Abend erfreuten, erfolgen hier die Elemente des Cometen:

Zeit der Sonnennähe . . .	Nov. 17,92103	Paris
☊	11ˢ 14° 4′ 4″1	
Neigung	16 26 38,5	
Sonnennähe	5 1 15 56,2	
Log. des kleinsten Abstandes . .	9,5659133	
Log. d. mittl. Bewegung . . .	0,6112583	

Diese Elemente stellen die Beobachtungen vom 29. October und 31. October genau dar und geben für den 29. October

Länge	181° 25′ 56″6	Br. 16° 33′ 26″0 N
Beob.	181 33 28,0	„ 16 34 57,0
Fehler	— 7 31,4	„ — 1 31,0

Ich glaube dass diese etwas beträchtlichen Unterschiede eher der ersten Bouvard'schen Beobachtung als meiner Rechnung zugeschrieben werden können.

Die Ephemeride dieses Cometen werde ich Ihnen zu überreichen die Ehre haben.

Gleich nachdem ich Ihnen die Elemente der Cometenbahn gesandt hatte, zeigte mir eine Durchsicht meiner Rechnung einen Schreibfehler, der den Fehler für die mittlere Beobachtung bedeutend vergrössert hat. Es wurde nämlich log. tang. argum. Lat. = 1,2681765 statt 1,2381765 gesetzt. Durch die Verbesserung dieses Fehlers wird die berechnete

Länge	=	181°	30′	52″6	Br.	16°	36′	37″2
Beobachtet	.	181	33	28,0	„	16	34	57,0
Fehler . . .		—	2	35,4	„	+	1	40,2

Für die Nachricht von unserm Gauss danke ich Ihnen verbindlichst; ich bin schon ziemlich weit gekommen in der Reduction der Beobachtungen; nach Ihrer gütigen Erlaubniss werde ich mir morgen einige Sternpositionen aus Ihrem Piazzi abschreiben.

№ 11. Olbers an Bessel. [6

Bremen, 17. November 1805.

Ich habe unsern Cometen noch zweimal gesehen und beobachtet; aber freilich kann ich von diesen Beobachtungen keine grosse Genauigkeit rühmen.

Am 13. Nov. Morgens war es sehr heiter. Ich sah den Cometen gegen 6 Uhr Morgens sehr glänzend, wie einen Stern 4. Grösse. Er stand mit Spica und Saturn in einem flachen gleichschenklichten Dreieck, so dass Saturn an der sehr stumpfen Spitze, und der Abstand der Spica und des Cometen vom Saturn fast gleich war. Unglücklicherweise fand sich kein kenntlicher Stern in der Nähe oder auf dem Parallel des Cometen. Mondschein und Dämmerung verhinderten mich, die kleinern teleskopischen Sterne zu erkennen, in denen ich mich um so weniger orientiren konnte, da ich nicht an den Uranus dachte, der zwischen h und m Virg. stand und die Configuration der Sterne verwirrte, indessen liess ich den Cometen und mehrere Sterne durchgehen.

	In der Mitte.				Abst. v. Mittelp.		
Der Comet	4ᵘ	55′	37″5 Morg.	+	12′	28″	
1) Ein kleiner Stern am Rande des Schweifs	4	55	40,0 (?) ..	+	18	46	(?)
2) Ein Stern 8. Grösse	5	4	5,5 ..	+	9	56	
3) Ein Stern 8. Grösse	..	4	14,5 ..	—	10	25	
4) Ein Stern 7. Grösse	..	15	34,5 ..	+	4	20	(?)

ʋ Virg. ist kurz vorher, etwa 5ᵘ 15′ dem Sucher zu Folge das Fernrohr nördlich vorbeigegangen.)

5) Ich sehe noch einen Stern 7. Grösse, dessen Eintritt ich verfehlt hatte, nach der Schätzung in der Mitte . . . . 5ᵘ 19′

Ich liess das Fernrohr unverrückt stehen und beobachtete des Abends

6) Ein Stern 7. Grösse im Orion .	8ᵘ 15′ 59″	Abends	— südlich.
7) Ein Stern 6. Grösse (Q Orionis)	8 18 0,5	—	+ 12. 29.
1? Orionis	8 32 46,5	—	+ 15. 20.
i Orionis	8 32 59,5	—	— 15. 32.

Die Zeiten sind Uhrzeiten, deren Correction auf mittlere Zeit damals zu + 50′ 56″ angenommen werden kann, so dass also die Beobachtung des Cometen Nov. 12. 17ᵘ 46′ 34″ MZ geschehen ist. Ich hatte vermuthet No. 4 sei 568 Virg. Bode, allein die Abendbeobachtungen zeigen, dass No. 5 dieser Stern war, und von allen am Morgen beobachteten Sternen kömmt keiner in der „Histoire céleste" vor als No. 3 und vielleicht No. 1, bei dem aber ein ziemlicher Fehler in der AR stattfinden muss. (Wirklich blieb der Austritt dieses so kleinen Sternes aus dem Sehrohrfeld sehr ungewiss.) Diese zwei Sterne und 556 Mayer (dieser ist 614 Bode oder 3087 Piazzi nach Bode's Ausgabe) passirten am 27. April 1795 nach der „Histoire céleste".

	Mitte	3. Faden	ZD.
No. 1 9. Grösse	. . . .	13ᵘ 45′ 49″	54° 12′ 8″
556 Mayer . . .	13ᵘ 48′ 59″,5	. . . .	55 57 20
No. 3 8. Grösse	„ 53 47	. . . .	54 41 17

Hieraus muss der Ort des Cometen abgeleitet werden. Besonders dürfte die Declination auf 1′ oder 1′5 unsicher ausfallen.

Am 14. Morgens sah ich den Cometen wieder und einen Stern 7. Grösse mit ihm im Fernrohr, den ich für 556 Mayer hielt, und hiervon überzeugte ich mich Abends, da ich das Fernrohr unverrückt hatte stehen lassen, durch den Durchgang von No. 46 Eridani nach Flamstead (m. Brand. Scept.)

No. 556 Mayer . . .	5ᵘ 8′ 19″5	. .	— 17′ 18″
Der Comet	5 10 10,0	. .	+ 9 10
No. 46 Eridani Abends	7 41 6,5	. .	— 12 58

Bei allen diesen Beobachtungen bedeutet + dass der Stern nördlich, — dass der Stern südlich vom Mittelpunkte vorbeigegangen ist. Die Correction der Uhr auf mittlere Zeit war etwa 51′ 3″, also die Beobachtung des Cometen Nov. 13. 18ᵘ 1′ 13″.

Ich überlasse Ihnen, liebster Freund! was Sie mit diesen Beobach-

tungen anfangen können oder wollen, und bedaure dass sie nicht besser gerathen sind.

Ich bitte um die Mittheilung der Resultate Ihrer Rechnungen. Von auswärtigen Beobachtungen habe ich noch nichts gehört.

Ich erinnere nochmals, dass 556 Mayer No. 3087 nach Bode's Piazzi ist.

№ 12. Olbers an Bessel. [7

Bremen, 19. November 1805.

Eben habe ich von Berlin folgende drei Beobachtungen unsers Cometen erhalten:

Mittl. Zeit zu Berlin.			
Oct. 22. 17u 12′ 36″	. . 174° 25′ 7″	. 27° 38′ 9″	
„ 27. 16 56 46	. . 184 47 18	. 18 6 0	
„ 31. 16 54 23	. . 191 16 24	. 11 10 51	
Nov. 2. 17	. 193 46	. . 8 10	. geschätzt.

Somit wird nun die Bahn des Cometen hinlänglich genau zu bestimmen sein.

№ 13. Bessel an Olbers. [6

Bremen, 19. November 1805.

Ihre beiden neuen Beobachtungen des Cometen sind

Nov. 12. 17u 46′ 34″	AR = 206° 29′ 56″6	δ = − 5° 33′ 36″8
„ 13. 18 1 13	. . . 207 55 28,3	. . − 6 46 7,0

Die Correction von 4″ ist noch nicht angebracht.

Eben mache ich erst den Anfang bei der neuen Berechnung der Bahn.

Meinen wärmsten Dank für die Berliner Beobachtungen und die Ihrigen.

№ 14. Bessel an Olbers. 7

Bremen, 23. November 1805.

Nach langem vergeblichem Herumirren habe ich endlich den rechten Weg gefunden, der mich zu folgenden Elementen der Cometenbahn führt:

Zeit der Sonnennähe	Nov. 18, 0681
Länge des aufst. Knotens	11ᶻ 14° 41′ 39″
Neigung der Bahn	15 39 1,5
Länge der Sonnennähe	4 27 43 7
Log. des kleinsten Abstandes	9,579698
Log. der mittl. tägl. Bewegung . . .	0,590581.

Diese Elemente sind noch nicht die genau bestimmten; sie schliessen sich nur an zwei äussere Beobachtungen und eine mittlere Länge genau an, während die mittlere Breite noch um 2′ abweicht.

Die endliche Berechnung nach der ganzen Beobachtungsreihe wird indess keine Schwierigkeit haben, und ich hoffe sie bald zu beendigen.

Je sparsamer ich grade jetzt mit meiner Zeit sein muss, desto unangenehmer waren mir die vielen Schwierigkeiten, die mir bei diesen Rechnungen begegneten: sie sind Schuld an der so langen Verzögerung der Resultate. Aus Ihren beiden Beobachtungen vom 31. Oct., 12. Nov. und der Bouvard'schen vom 19. Oct. wollte ich anfangs die Elemente bestimmen, Ich erhielt:

$$\log M = l\,\frac{0,\ 0324765.\ t'}{0,\ 0113128.\ t''} = 0,\ 4592258$$

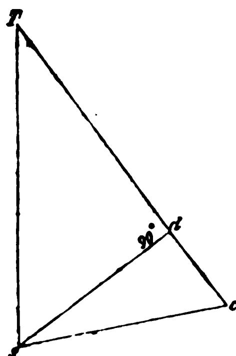
und damit eine Bahn, die für die mittlere Beobachtung folgende Fehler gab:

Länge = + 2° 46′. Breite 1° 59′

Nun hätte ich gleich entweder den Werth von M verbessern oder die La Place'sche Methode gebrauchen sollen. Dafür aber hoffte ich durch eine Bestimmung von M nach §. 35 kürzer zum Ziele zu gelangen. Auch dieser Versuch schlug fehl, und die Bahn die ich fand, gab die mittlere Länge — 3° 7′, Breite + 1° 15′.

Das Mittel aus diesen Bahnen, dachte ich, würde sich der Wahrheit erträglich nähern, und ich hoffte, das Uebrige durch eine Verbesserungs-Rechnung nachholen zu können, die ich nach Ihrer Methode vornahm. Es fanden sich in der That Werthe von x und y, die sowohl der Länge als der Breite genug thaten, allein der Winkel am Cometen war in der letzten Beobachtung über 80°. Nachdem ich nun mit $\Delta' + x$, $\Delta''' + y$ die Bahn aufs neue berechnen wollte, fand sich für sin c ein imaginairer Werth, also war auch diese Rechnung nutzlos; ich hätte dieses freilich voraussehen müssen, allein ich hoffte, die Bahn schon nahe genug zu kennen, um gegen unmögliche Grössen gesichert zu sein. Es blieb nur noch die Wahl zwischen ganz neuer Bestimmung der Bahn nach einer andern Methode und einer schicklichen Verbesserungsweise. Dass die La Place'sche Verbesserungs-

Rechnung in diesem Falle nicht schicklich genannt würden kann, fällt in die Augen, deshalb nahm ich noch einmal zu Ihrer Methode meine Zuflucht, indem ich eine leichte Aenderung dabei anbrächte, und statt der curtirten Abstände die heliocentrischen Längen voraussetzte; so erhielt ich obige Elemente, die, wie gesagt, zwei vollständige Beobachtungen und die mittlere Länge genau darstellen. In der That scheint Ihre so schöne Methode nach dieser Aenderung allgemeiner zu werden; denn das Dreieck Tcs ist immer möglich, was für einen Werth Tsc (= E) auch haben mag. Dagegen kann sc (r) nie kleiner werden als sd, und würde man durch einen Mangel der Hypothesen auf einen kleinern Werth geführt, so würde das wenigstens die Wiederholung der Rechnung für andere Hypothesen zur Folge haben. Dagegen ist diese Aenderung in den meisten Fällen vielleicht minder bequem. Da man die heliocentrischen Längen selten so genau als die curtirten Distanzen kennen wird.



Harding hat mir die Maskelyne'schen Beobachtungen des Cometen von 1769 in extenso mitgetheilt; auch dazu werde ich noch Sterne aus Ihrer „Histoire céleste" gebrauchen, die ich mir von Ihrer bekannten Güte bei Gelegenheit erbitten werde. Harding trägt mir besonders auf, Sie seiner Hochachtung zu versichern.

№ 15. **Bessel an Olbers.**

r. H., 28. November 1805.

Endlich habe ich so viel Zeit erübrigen können als erforderlich war, folgende neue Elemente unserer Cometenbahn zu berechnen:

Zeit der Sonnennähe . . . . Nov. 18,	13,918 in Paris.			
☊ . . . . 1^z	14°	58′	52″4	
Neigung	15	36	13,3	
Länge der Sonnennähe	4	27	46	20,6
Log. des kleinsten Abstandes	9,5786933			
Log. der mittleren tägl. Bewegung	0,5920884.			

Diese Elemente stellen mit der grössten Schärfe drei Längen und zwei Breiten dar, und ich würde sie für sehr genähert halten (da die Sonnenörter aus den neuesten v. Zach'schen Tafeln entlehnt wurden, und

Abirrung, Wankung und Parallaxe mit eingerechnet sind), wenn sich bei Ihren letzten Beobachtungen nicht eine Unzuverlässigkeit zeigte, die gewiss einem Zufalle und nicht der Observation selbst zuzuschreiben ist. Folgende Vergleichung wird Ihnen das selbst zeigen.

		Beob. Länge	Fehler	Beob. Breite	Fehler
Oct.	22, 68647	163° 20′ 52″2	0′ 0″	23° 1′ 42″1	0′ 0″
„	27, 67547	176 55 24,2	+3 9,2	18 27 23,6	—1 18,5
„	29, 66532	181 33 32,9	+2 15,3	16 34 59,8	—0 39,3
„	31, 67044	185 51 52,6	—0 22,1	14 44 10,9	—0 8,5
„	31, 67382	185 51 31,9	+0 22,1	14 43 43,5	+0 8,5
Nov.	12, 72271	206 35 44,4	+0 0	5 2 46,4	+2 47,0
„	13, 73288	208 21 20,7	—9 5,1	4 25 13,0	—1 13,9

Wenn man die letzte Länge darstellen wollte, so würden sich die Fehler des 27., 29. September freilich verkleinern, allein die Breite würde den 12. November um — 1′ 30″ und den 13. um — 5,5′ fehlen. Es scheint also, dass man erst mehrere Beobachtungen abwarten muss, ehe man sicher vorwärts schreiten kann. Uebrigens glaube ich mich gegen Rechnungsfehler hinlänglich gesichert zu haben.

Hoffentlich wird das rückständige Heft der „Monatlichen Correspondenz“ einige Beobachtungen enthalten, die aber freilich nicht bis zum 13. November gehen werden.

Mir däucht, dass ich Ihnen noch nicht gesagt habe, dass Harding die Juno wiedergefunden zu haben glaubt, vielleicht hat er es Ihnen indess selbst geschrieben.

№ 16. Olbers an Bessel. [8

Bremen, 28. November 1805.

Glücklicherweise hatte ich noch meine Original-Beobachtung vom 13. November liegen und daraus sehe ich denn, dass ich Ihnen aus Versehen die Beobachtung falsch angegeben hatte. Es wurde nämlich beobachtet

Eintritt des Sterns 556 Mayer	5^u 7′ 56″
Eintritt des Cometen . . .	5 8 49
Austritt des Sterns	5 9 43
Austritt des Cometen . . .	5 11 31.

Daraus folgt also 556 in der Mitte 5^u 8′ 49″5. (Ich hatte Ihnen geschrieben 5^u 8′ 19″5.) Damit wird sich der Fehler Ihrer Elemente auch bei dieser Beobachtung bis auf eine Kleinigkeit ausgleichen. Dass

übrigens meine beiden letzten Beobachtungen, da jede nur eine Vergleichung, bei Dämmerung und Mondschein angestellt, zur Grundlage hat, nicht sehr genau sein können, habe ich schon gleich angezeigt.

Ich bedaure recht sehr die viele vergebliche Mühe, die Ihnen meine Uebereilung verursacht hat, glaubte aber Ihnen die Berichtigung sogleich mittheilen zu müssen. Meinen herzlichen Dank für die communicirten Resultate. Ich darf doch öffentlichen Gebrauch davon machen?

№ 17. Bessel an Olbers. 9

. . . .

Meine Elemente geben:

	AR.	Decl.
Dec. 8. 5ᵘ MZ in Paris	355° 4′ 33″0	17° 32′ 56″3
.. 6ᵘ	354 56 59,3	17 55 52,2

Diese starke Abweichung ist in der That sehr befremdend. Bei der Berechnung der Ephemeride wurde ein Fehler in der Breite begangen.

№ 18. Olbers an Bessel. 9

v. H., 1. December 1805.

Von dem neuen, von Pons zu Marseille und nachmals zu Frankfurt von Huth in der Andromeda entdeckten Cometen sind mir folgende Beobachtungen bekannt geworden:

Nov. 10.	10ᵘ 6′	MZ zu Marseille	AR 16° 30′	Decl. 40° 43′
.. 16.	8 54	.. .. Paris	.. 14 14	.. 38 57
.. 22.	8	.. .. Frankfurt	.. 11 10	.. 35 20
.. 23.	8	.. .. ..	.. 10 35	.. 34 40

Hieraus wird sich schon die vorläufige Bahn dieses Cometen, der sehr merkwürdig werden dürfte, bestimmen lassen.

Von unserm andern Cometen habe ich noch folgende Beobachtungen erhalten:

I. Von *Thulis* zu Marseille.

1805	Oct.	19.	17° 3′52″0	.	166°27′15″	.	33 31	B
	„	20.	15 56 57,0	.	168 59 0	.	31 37	
	„	21.	16 49 11,0	.	171 47 15	.	29 36	
	„	26.	17 25 36,1	.	182 50 45	.	20 1	
	„	27.	16 27 0,6	.	184 41 6	.	18 14	
	„	28.	16 20 36,7	.	186 25 40	.	16 30	
	„	29.	17 38 5,4	.	188 9 45	.	14 36	
	„	30.	17 18 19,5	.	189 43 17	.	13 0	
	„	31.	17 15 30,8	.	191 22 12	.	11 19	
	Nov.	2.	17 19 9,5	.	194 11 5	.	8 9	
	„	6.	17 20 38,0	.	199 19 3	.	2 21	
	„	7.	17 16 14,3	.	200 31 45	.	1 0	B
	„	8.	17 36 54,4	.	201 45 49	.	0 20½	A
	„	9.	17 29 49,2	.	202 55 15	.	1 40	

Es ist offenbar, dass die Declinationen nur geschätzt sind. Wie genau die AR sein mögen, weiss ich nicht.

II. Beobachtungen von Hofrath *Huth* zu Frankfurt a. d. O.

Oct.	20.	4u	Morgens	166° 6	.	33° 45	N
„	22.	2	„	171 20	.	27 40	
„	23.	2	„	176 25	.	25 50	
„	24.	2	„	178 30	.	24 5	
„	29.	3	„	186 50	.	16 32	
Nov.	1.	4	„	191 25	.	11 10	
„	2.	5	„	192 40	.	9 25	
„	3.	4	„	193 50	.	8 0	N
„	6.	5	„	198 0	.	3 10	S
„	13.	5	„	206 15	.	9 0	
„	14.	5¾	„	207 15	.	10 25	
„	16.	6	„	209 20	.	13 35.	

Dies scheinen lauter beiläufige Schätzungen zu sein, worin vom 5. November an grobe Fehler eingeschlichen sind, da die Declinationen zum Theil auf 5° falsch angegeben werden.

Ich glaube nicht, dass sich aus beiden Reihen von Beobachtungen die Bahn noch beträchtlich verbessern lässt, und würde lieber rathen, die Zeit auf den neuen Cometen zu wenden, den ich des trüben Wetters wegen noch nicht gesehen habe.

№ 19. Bessel an Olbers. [10

. . . . 2. December 1805.

Für die Zeilen, womit Sie mich gestern und am 28. November beehrten, bin ich Ihnen dankbar verpflichtet.

Nach der Aenderung Ihrer letzten Beobachtung habe ich gestern Nachmittag die auf dem angebogenen Blatte befindlichen Elemente berechnet, die ich für definitiv erklären möchte, wenn nicht noch mehr frühere, genaue Beobachtungen eingehen sollten. Nach den Beobachtungen von Thulis mag ich nach Ihrem Rathe keine Verbesserung wagen, noch weniger also nach den Huth'schen. Ich würde es mir zur grossen Ehre anrechnen, wenn Sie von diesen Elementen öffentlich Gebrauch machen wollten.

Die Elemente des neuen Cometen werde ich diese Nacht suchen, und wenn ich sie finde, morgen früh mittheilen. Gestern fand ich bei meiner Zuhausekunft Ihr Billet so spät, dass ich nur noch die Vergleichung der Bahn des vorigen Cometen vornehmen konnte.

Harding hat mir gestern geschrieben, ich soll Ihnen viel Gutes von ihm sagen. Den ersten Cometen hat er nicht gefunden, vom zweiten hatte er beim Abgange des Briefes noch nichts gehört, denn er erwähnt seiner nicht.

№ 20. Olbers an Bessel. [10

. . . . . 3. December 1805. Ab. 8½ Uhr.

Heute Abend habe ich den Cometen der Wolken wegen nur einmal mit No. 40 Piscium (AR nach Bode 2° 25′ 4″, Decl. 15° 8′ 58″, steht aber auch im Piazzi) vergleichen können. Die Beobachtung fiel besonders in Ansehung der Declination deswegen etwas unsicher aus, weil der Comet dem Mittelpunkt des Sehrohrfeldes zu nahe vorbeiging.

Um 4ᵘ 54′ 58″ nach der Uhr folgte der Comet auf No. 40 4′ 39″ in Zeit und war 3′ 42″ südlicher.

Die AR mag ganz gut sein.

№ 21. Bessel an Olbers. [11

...., 3. December 1805.

Erst jetzt kann ich mein Versprechen erfüllen und Ihnen die in der vorigen Nacht berechnete Bahn des Cometen senden. Ich hatte heute noch keinen Augenblick zu meiner Disposition, und ich wollte Ihnen die Elemente nicht gern eher mittheilen, bis ich sie mit der mittleren Beobachtung verglichen hatte.

Zeit der Sonnennähe	Jan. 0, 99837
Aufsteigender Knoten	8ˢ 10° 30′ 3″1
Neigung	16 50 27,8
Länge der Sonnennähe	3 20 0 48,6
Log. des kleinsten Abstandes . .	9,9492577
Log. der mittl. tägl. Bewegung .	0,0362418
Richtung der Bewegung	direct.

Mittlere Beobachtung Nov. 22.

Huth:	Länge	25°	7′	0″	Breite	27°	52′	42″
berechnet:		25	17	52	„	27	48	37
	Fehler	+ 10	52		„	—	4	5.

Die Fehler sind für solche Beobachtungen klein genug. Für die Richtigkeit meiner ganzen Rechnung glaube ich übrigens bürgen zu können.

Was sagen Sie zu der auffallenden Aehnlichkeit dieser Bahn mit der des Cometen von 1772?

Ihre Beobachtungen von gestern habe ich noch nicht genau reducirt; ich werde sie indess morgen mit der mir heute gütigst mitgetheilten nachliefern.

Dec.	2.	5ᵘ 34′ 9″ MZ	AR.	4°	47′	8″4	Decl.	18°	59′	9″5
„	3.	5 48 39 „	„	3	39	6,3	„	15	6	57,5

Ephemeride des Cometen.

6ᵘ MZ in Paris	Länge	Breite	Entfernung v. d. E.	Lichtstärke
Dec. 6.	338° 47′	0° 35′ S	0, 0624	267, 0
„ 8.	348 12	17 45 „	0, 0451	503, 0
„ 10.	331 31	31 9 „	0, 0524	385, 4
„ 12.	304 52	47 32 „	0, 0546	364, 7
„ 20.	249 56	50 0 „	0, 1204	82, 4
„ 30.	234 30	44 15 „	0, 2205	26, 0
Jan. 9.	227 16	36 54 „	0, 3660	7, 2

Lichtstärke am 2. Dec. 97, 35.

Diese Ephemeride ist sehr flüchtig berechnet und ich stehe für kleine — vielleicht auch grosse — Fehler nicht ein.

№ 22. Olbers an Bessel. [11

Bremen, 10. December 1805.

Bei der wirklich starken Abweichung der Elemente von den Beobachtungen habe ich zur Reduction, wie es ungefähr aus den Beobachtungen selbst zu folgen schien, die stündliche Bewegung in AR = 10′, in Declination = 25′ angenommen. Damit stehen meine vier Beobachtungen so.

Zeiten der Uhr.	Beob. Unt. d. AR in Zeit.	Corrig. Untersch. der AR.	Der Comet stand nördlicher.
5ᵘ 33′ 5″	3′ 18″	3′ 18″0	. . . .
44 0	3 8	3 9,1	+ 7′ 15″
51 39	3 2,5	3 3,9	+ 4 16
6ᵘ 0 27	2 54,75	2 56,6	+ 0 26

Der Stern, mit dem der Comet verglichen wurde, ist No. 359 Bode, für den nach La Lande folgende Angaben auf 1801 bei Bode vorkommen.

No. 359 . . 352° 19′ 6″ . . 47″2 . . 23° 37′ 56″A . . —20″0

In der „Histoire céleste" steht er wie folgt

	Gr.	1. Faden	2. Faden	3. Faden	ZD
100 b[3]	6.7	. . . .		22′ 13″4	71° 14′ 45″
101 b[4]	5	22′ 50,5	23′ 19″5	23 49,3	70 47 38
	8	. . . . . .	29 20	. . . .	71 48 7
vergl. St.	7.8	. . . . . .	29 44,8	. . .	72 24 40.

Den kleinen Stern, mit dem der Comet vorher einmal verglichen wurde, hoffe ich am ersten heitern Abend bestimmen zu können.

№ 23. Bessel an Olbers. [12

v. H., 10. December 1805.

Um die mir gütigst mitgetheilten Beobachtungen mit der Schärfe reduciren zu können, die ihre vortreffliche Uebereinstimmung verdient, bitte ich um Anzeige des Tages, an dem der Stern in der „Histoire céleste" beobachtet wurde.

Wenn Sie mir die Correction der Uhr für zwei Zenith-Distanzen (etwa 70° und 72°) die sich wahrscheinlich in der „Histoire céleste" befindet, mittheilen wollten, so würde es mir äusserst angenehm sein.

Auch die mittlere Zeit wünschte ich wenigstens ungefähr zu

kennen, um mich der wahren Bahn etwas mehr zu nähern; mit einem Male werden sich so grosse Fehler doch nicht ausgleichen lassen.

Ihre bekannte Güte bürgt mir dafür, dass Sie meine Unverschämtheit verzeihen werden.

No. 359 hat für 1800 folgende Stellung

verglichen mit b^3	AR =	352°	18′	19″5	+	7,11
	Decl. =	23	38	20,5	—	19,84
b^4	=	352	18	22,7		
	Decl. =	23	38	20,2		
Mittel . . .	=	352	18	21,1		
	Decl. =	23	38	20,2		

Der scheinbare Ort für den 8. December 1805 ist

AR = 352° 23′ 18″7. Decl. = 23° 36′ 21″4 Aust.

Wenn man diese Position des Sterns zum Grunde legt, so erhält man aus den vier Beobachtungen folgende Oerter des Cometen:

Dec. 8. 6u 28′ 12″ MZ.	AR = 353° 12′ 57″3	Decl. =	. . . .		
38 21	. . . .	10 43,4	. .	23 29 6″4	aust.
46 0	. . . .	9 25,2	. .	32 5,4	„
54 48	. . . .	7 35,0	. .	35 55,4	„

Das Mittel aus den drei letzten Beobachtungen ist

Dec. 8. 6u 46′ 23″ MZ AR = 353° 9′ 14″5
Decl. = 23 32 22,4.

№ 24. Olbers an Bessel. [12

v. H., 11. December 1805.

Herr Bode schreibt mir heute unterm 7. December, dass er unsern Cometen nur einmal, am 28. November, und zwar ungewiss habe beobachten können, weil er bei feuchter Luft am Rande des Sehrohrfeldes kaum sichtbar war.

Nov. 28. 10u 55′ MZ zu Berlin AR 7° 58′ 8″
Decl. 28 22 53 Bor.

Er wurde mit 2 Androm. verglichen.

Herr Huth hat ihn den 1. Dec. 7 Uhr Abends in 5° 40′ AR und 22° 11′ Decl. gesehen.

Heute Abend habe ich den kleinern Stern, bei dem der Comet am 8. December stand, zu bestimmen gesucht. Es ist mir aber eigentlich nur für die Rectascension gelungen und die Declination bleibt noch etwas zweifelhaft. Ich verglich ihn zuerst zweimal mit dem

Stern, der unter denen Ihnen mitgetheilten aus der „Histoire céleste“ passirte

23° 29′ 20″ mit 71° 48′ 7″ ZD

Nach meinen Beobachtungen folgte der kleine Stern auf diesen

1) . . . 4′ 8″75 } in Zeit.
2) . . . 4 8,25 }

Die erste Beobachtung ist etwas sicherer als die zweite. Hierauf wurde auch eine Vergleichung mit 377 Bode angestellt, welcher nach der „Histoire céleste“ passirte

1. Faden	2. Faden	3. Faden	ZD
23u 39′ 6″6 . .	39′ 35″5 . . .	40′ 5″4 . .	71° 30′ 0″

Unser kleiner Stern ging diesem, meiner Beobachtung nach, vor 6′ 6″76 in Zeit und war 5′ 25″ südlicher.

Herr Bode gibt für 377 auf 1801 an

354° 46′ 51″. 46″7 . . . 22° 42′ 25″. — 20″0.

Nach meiner Beobachtung folgte der Comet am 8. December um 4u 33′ 0″ nach der Uhr auf den Stern 0′ 10″2 in Zeit und war 6′ 43″ südlicher. Diese Beobachtung wird vielleicht kaum die Mühe einer Reduction verdienen. Für die mir gütigst geschickten Reductionen danke ich.

№ 25. Bessel an Olbers. [13

. . . ., 11. December 1805.

Die Beobachtungen der „Histoire céleste“ geben

	AR 1800		Decl. 1800	
No. 377	354° 45′ 54″7.	46, 70.	22° 43′ 31″0.	— 19, 96
. . .	352 12 5,1.	47, 09.	23 1 40,9.	— 19, 86

Hieraus folgen die scheinbaren Oerter für den 8. December 1805

AR = 354° 50′ 49″9 Decl. 22° 41′ 31″5 A
= 352 17 2,6 . . 22 59 42,0 „

und die scheinbare Stellung des kleinen Sterns

	AR	Decl.
aus No. 337 AR =	353° 18′ 53″6	Decl. 22° 46′ 56″5 A
. . . .	353 19 20,3	. . . .
Mittel .	353 19 7,0	. . . .
Unterschied	+ 2 33,4	— 6 43,0
Ort des Cometen	353 21 40,4	22 53 39,5 A
MZ =	5u 27 22.	

№ 26. Bessel an Olbers. [14

. . . ., 15. December 1805.

Ich habe wieder einige Zeit auf unsern Cometen verwenden können. Die folgenden Elemente sind die Frucht davon:

Zeit der Sonnennähe	Dec.	31, 26351			
☊	8^s	10°	34′	42″5	
Neigung		16	30	24 ,5	
Länge der Sonnennähe	3	19	21	55 ,4	
Log. des kleinsten Abst.	.	9, 950379			
Log. der mittl. tägl. Bew.	.	0, 034559.			

Der Zweck dieser Rechnungen konnte nur sein, mir die Anpassung der Bahn an die fremden Beobachtungen zu erleichtern, und diesen Zweck glaube ich erreicht zu haben, indem die Fehler den 10. November und 8. December = 0 und den 2. December in der Länge 1′ und in der Breite 2′ sind. Da die Beobachtungen sich nun so gut in eine Parabel fügen, so glaube ich, Ihre heutige Aeusserung nicht auf den Stern beziehen zu dürfen, mit welchem Sie den Cometen am 8. December vier Mal verglichen.

№ 27. Bessel an Olbers. [15

. . . . ., 6. Januar 1806.

Wenn es Ihnen nicht bekannt wäre, wie wenig ich jetzt Herr über meine Zeit bin, so würde ich freilich mit der Entschuldigung meiner wiederholten Wortbrüchigkeit den Anfang machen müssen. Am Sonnabend wollte ich Ihnen die Vergleichung schicken, dann heute, und erst morgen erhalten Sie sie, denn es ist heute schon zu spät.

Die Ursache, warum ich neue Elemente gesucht habe, ist folgende: In den „Mémoires" 1777, die ich Ihnen dankend hierbei zurückschicke, steht Pag. 346 „la déclinaison australe étoit diminuée de 3′". — Durch einen Uebereilungsfehler nahm ich diese Diminution für ein südlicher werden, wie es die Bahn erfordert; in dieser Meinung bestärkte mich vielleicht auch die in den „Mémoires" befindliche Charte. Die so reducirte Beobachtung gab Anlass zu der fehlerhaften Bestimmung der Elemente. Auch fand sich, dass die Declination des 27. März nur bis auf 1′ 39″ dargestellt wurde; diesen Fehler und noch einen dritten habe ich zugleich mit verbessert.

Die wahre Bahn des Cometen von 1772 ist nun folgende:

Zeit der Sonnennähe .	Feb. 20, 12740
☊	252 25 54″4
Neigung	18 51 6,5
Länge der Sonnennähe .	110 5 59,7
Log. des kleinsten Abst. .	0, 0120418
„ der mittl. tägl. Beweg.	9, 9420656.

Ich glaube, dass diese Bestimmung so lange für die wahre Bahn gelten kann, bis wir etwas Bestimmteres über die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der dabei zum Grunde gelegten Parabolischen Hypothese erfahren. Bei der folgenden Vergleichung wurden alle Correctionen — Aberr. Nut. Parallaxe, angebracht.

	A R.	Decl. aust.	Fehler der AR.	Fehler der Decl.
März 8, 32297	65° 14′ 0″	3° 40′ 0″	— 15″4	— 12′ 13″3
„ 9, 32280	66 39 0	3 37 0	— 4′34,5	+ 4 38,8
„ 26, 35491	90 11 53,5	7 6 20,6	+ 3,6	— 38,8
„ 27, 34853	91 34 38,5	7 14 26,6	— 0,7	+ 39,2
„ 30, 36405	95 43 40,1	7 42 58,2	+ 0,1	— 56,4
April 3, 37536	101 8 44,0	8 13 12,6	— 2,1	+ 6,7

Die zufällige Uebereinstimmung der Rectascensionen ist wirklich sonderbar.

№ 28. Bessel an Olbers.

16
. . . ., ... 1806.

Folgende Oerter des Cometen wurden 1772 beobachtet:

	A R.	Decl. aust.	nach meiner Reduction A R.	nach meiner Reduction Decl. aust.
März 8, 32297	. . . . . .	. . . . . .	65° 14′ . .	3° 40′
„ 9, 32280	. . . . . .	. . . . . .	66 39 . .	4 10
„ 26, 35491	90° 10′ 17″	7° 5′ 34″	90 11 53″5	7 6 20″6
„ 27, 34853	91 33 2	7 13 40	91 34 38,5	7 14 26,6
„ 30, 36405	(95 42 4	7 40 48)	(95 43 49,6	7 42 7,7)
	(. . 13	. . 10)	(. . 30,5	. 43 48,9)
April 3, 37536	101 7 58	8 9 4	. . . . .	. . . . .

Berechnet wurden nach der La Lande'schen Bahn

	AR.	Decl.	Fehler nach mir		Fehler nach La Lande	
März 8.	AR. 64° 41′ 12″9	Decl. 3° 19′ 11″6	— 32′ 47″1	— 20′ 48″4	. .	. .
„ 9.	„ 66 19 58,8	3 45 16,1	— 19 1,2	— 24 43,9	. .	. .
„ 26.	„ 90 11 22,4	7 5 45,8	— 0 31,1	— 0 34,8	+ 1′ 5″	+ 0′ 12″
„ 27.	„ 91 34 6,2	7 15 2,4	— 0 32,3	+ 0 35,8	+ 1 4	+ 1 22
„ 30.	„ 95 43 46,2	7 41 14,6	+ 0 6,1	— 1 43,7	+ 1 38	+ 0 46
April 3.	„ 101 8 24,3	8 11 38,5	. . .	. . .	+ 0 26	+ 2 35

Der letzte verglichene Stern findet sich nicht im Piazzi, er hat für 1800 etwa AR = 101° 51′; Decl. 7° 54′ aust.

Ephemeride des Cometen von 1805.*)

0ᵘ MZ in Paris	Länge	Breite		Abstand von der Erde	Lichtstärke
Oct. 1.	102° 55′	25° 22	Nord.	. . 0, 643 . . .	1,706
„ 31.	184 16	15 20	„	. . 0, 659 . . .	6,553
Nov. 30.	235 58	4 16	Süd.	. . 1, 408 . . .	2,050
Dec. 30.	269 59	7 29	„	. . 2, 339 . . .	0,156
Jan. 29.	288 5	9 59	„	. . 2, 477 . . .	0,062

Die Bahnen der Cometen von 1772 und 1805 sind in der elliptischen Hypothese folgende:

Vorausgesetzte Umlaufszeit = 12366,14 Tage

„ halbe grosse Axe = 10,46544.

	1772		1805	
Zeit der Sonnennähe . . .	Febr.	19,0966 . . .	1806	Jan. 0,7775
☊	„	254° 0′ 1″ . .	„	„ 250° 48′ 5″
Neigung	„	18 17 38	„	„ 15 36 10
Länge der Sonnennähe .	„	110 14 54	„	„ 109 23 13
Log. der Excentr.	„	9,955759 . .	„	„ 9,961092
Log. des kleinst. Abst.	„	0,0058652 . .	„	„ 9,9527025

Uebrigens stimmen alle Beobachtungen in der Parabel und Ellipse gleich gut überein, so dass daraus kein Grund hervorgeht, der einen Hypothese einen Vorzug vor der andern einzuräumen.

Rechtfertigung des in der „Monatlichen Correspondenz" Sept. 1805 vorgeschlagenen Verfahrens, die Excentricität einer Cometenbahn zu finden.

Man hat: Curtirter Abstand	I. Hyp.	II. Hyp.	III. Hyp.	IV. Hyp.	Wahre Bahn.
1ste Beobachtung	Δ'	$\Delta' + m$	Δ'	Δ'	$\Delta' + x$
3te Beobachtung	Δ'''	Δ'''	$\Delta''' + n$	Δ'''	$\Delta''' + y$
$1 - e$	0	0	0	δ	z
Zwischenzeit	τ	$\tau + p$	$\tau + q$	$\tau + u$	t''
Länge	$\mathfrak{a}$	$\mathfrak{a} + r$	$\mathfrak{a} + s$	$\mathfrak{a} + v$	α''
Breite	$\mathfrak{b}$	$\mathfrak{b} + h$	$\mathfrak{b} + i$	$\mathfrak{b} + k$	β''

Hieraus ergeben sich folgende Gleichungen:

$$t'' - \tau = \frac{p.x}{m} + \frac{q.y}{n} + \frac{u.z}{\delta}$$

$$\alpha'' - \mathfrak{a} = \frac{r.x}{m} + \frac{s.y}{n} + \frac{v.z}{\delta}$$

$$\beta'' - \mathfrak{b} = \frac{h.x}{m} + \frac{i.y}{n} + \frac{h.z}{\delta}$$

*) Diese Mittheilungen von Bessel an Olbers stehen gleichfalls auf zweien, wahrscheinlich gleichzeitig abgesandten, Blättern ohne Datum.

Wenn man x und y eliminirt, so bleibt für z folgender Ausdruck:

$$(\mathrm{Q})\ldots\ \frac{z}{\delta}=\frac{\left(\frac{t''-\tau}{p}-\frac{\alpha''-a}{r}\right)\left(\frac{q}{p}-\frac{i}{h}\right)-\left(\frac{t''-\tau}{p}-\frac{\beta''-b}{h}\right)\left(\frac{q}{p}-\frac{s}{r}\right)}{\left(\frac{u}{p}-\frac{v}{r}\right)\left(\frac{q}{p}-\frac{i}{h}\right)\ -\ \left(\frac{u}{p}-\frac{k}{h}\right)\left(\frac{q}{p}-\frac{s}{r}\right)}$$

Dieser auf allgemein anerkannten Gründen beruhende Ausdruck kann als Probirstein des oben erwähnten Verfahrens dienen. Nach jenem Verfahren berechnet man nämlich in der Parabel $x^{(1)}, y^{(1)}, \beta''^{(1)}$ / Ellipse $x^{(2)}, y^{(2)}, \beta''^{(2)}$ in der wahren Bahn, sind diese Grössen x, y, β''. Entwickelt man diese Rechnungen, so findet man

$$x^{(1)}=\frac{\frac{t''-\tau}{q}-\frac{\alpha''-a}{s}}{\frac{p}{q}-\frac{r}{s}}\qquad y^{(1)}=\frac{\frac{t''-\tau}{p}-\frac{\alpha''-a}{r}}{\frac{q}{p}-\frac{s}{r}}$$

$$x^{(2)}=\frac{\frac{t''-(\tau+u)}{q}-\frac{\alpha''-(a+v)}{s}}{\frac{p}{q}-\frac{r}{s}}\qquad y^{(2)}=\frac{\frac{t''-(\tau+u)}{p}-\frac{\alpha''-(a+v)}{r}}{\frac{q}{p}-\frac{s}{r}}$$

Ferner ist $\beta''^{(2)}-\beta''^{(1)}:\beta''-\beta''^{(1)}=\delta:z$

also $\frac{z}{\delta}=\frac{\beta''-\beta''^{(1)}}{\beta''^{(2)}-\beta''^{(1)}}$, und wenn man

für $\beta''^{(1)}$, $\beta''^{(2)}$ ihre Werthe setzt und den

Bruch mit $\left(\frac{p}{q}-\frac{r}{s}\right)$ aufhebt

$$\frac{z}{\delta}=\frac{(\beta''-b)\left(\frac{q}{p}-\frac{s}{r}\right)+h\,(t''-\tau)\frac{s}{pr}-(\alpha''-a)\frac{q}{pr}-i\left(\frac{t''-\tau}{p}-\frac{\alpha''-a}{r}\right)}{k\left(\frac{q}{p}-\frac{s}{r}\right)+h\left(u\frac{s}{pr}-v\frac{q}{pr}\right)-i\left(\frac{u}{p}-\frac{v}{r}\right)}$$

$$=\frac{\frac{\beta''-b}{h}\left(\frac{q}{p}-\frac{s}{r}\right)+(t''-\tau)\frac{s}{pr}-(\alpha''-a)\frac{q}{pr}-\frac{i}{h}\left(\frac{t''-\tau}{p}-\frac{\alpha''-a}{r}\right)}{k\left(\frac{q}{p}-\frac{s}{r}\right)+u\frac{s}{pr}-v\frac{q}{pr}-\frac{i}{h}\left(\frac{u}{p}-\frac{v}{r}\right)}$$

Da dieser Ausdruck mit dem vorigen (Q) völlig gleichlautend ist, so erhellt daraus die Richtigkeit des vorgeschlagenen Verfahrens.

№ 29. Olbers an Bessel. [13

. . . . 1806.

Hier die Beobachtung unsers vortrefflichen Gauss, die er für gut hält. Die zweite Declination ist blos Schätzung.

	MZ.	AR.	Decl.
1805 Dec. 8.	6u 55′ 17″	. 353° 7′ 40″	. . 23° 36′ 24″
	7 58 3	. 352 57 15,7	. . 24 6

Dr. Gauss hat aus dieser, Bouvard's erster, und meiner Beobachtung vom 2. December folgende Elemente hergeleitet:

Zeit der Sonnenhöhe .	1805 Dec. 31.	6u 47′ 4″
☊	„	250° 33 14
Inclination	„	16 33 33
Länge d. Perihelium . .	„	108 23 40
Log. Dist. Perih. . . .	„	9,9502477

Auch hat Gauss, wie Sie, die Beobachtungen des Cometen von 1772 neu reducirt und berechnet, aber wenig von den La Lande'schen verschiedene Elemente gefunden. Um sie denen des diesjährigen Cometen näher zu bringen, musste man sich zu sehr von den Beobachtungen entfernen. Er glaubt also auch nicht an die Identität beider Cometen.

Bode's Beobachtung ist doch dieselbe, die Sie schon haben, die er mir nun zum zweitenmal schickt. Ich lege seinen Brief bei, weil Sie mir vielleicht den Irrthum in Bode's Rechnung am leichtesten anzeigen können.

№ 30. Bessel an Olbers. [17

Lilienthal, 15. April 1806.

Sie empfangen hierbei das, was ich aus den Thulis'schen Beobachtungen des ersten Cometen des vorigen Jahres berechnet habe: es ist zwar nur etwas Unbedeutendes, aber die Beobachtungen sind so schlecht, dass sich wohl nichts daraus folgern lässt. Sie selbst werden dies besser beurtheilen können, und ich lege Ihnen deshalb die angestellte Reduction und Vergleichung der Beobachtungen vor.

		Berechnet	Declination	Fehler		
Oct.	19. 70256	166° 27′ 59″0	33° 35′ 26″8	+ 11′ 2″1	— 6′ 24″9	Thulis
„	20. 65609	169 10 45,0	31 42 48,5	. . . .	. . . .	Thulis
„	21. 69256	171 56 47,5	29 39 9,9	+ 0 57,4	— 6 0	Thulis
„	22. 68647	174 26 3,8	27 40 14,9	— 0 51,8	— 2 5 ,9	Bode
„	27. 67547	184 49 45,4	18 4 40,8	— 2 23,4	+ 1 19 ,2	Bode
„	27. 67697	184 49 56,8	18 4 31,9	— 2 55,7	+ 1 42 ,4	Thulis
„	28. 67352	186 33 59,6	16 16 53,6	. . . .	. . . .	Thulis
„	28. 70746	186 37 25,8	16 13 14,2	. . . .	. . . .	Thulis
„	29. 66532	188 12 8,5	14 32 40,0	— 1 51,5	+ 1 2 ,0	Olbers
„	29. 72702	188 18 6,1	14 26 53,6	— 1 16,8	— 0 39 ,7	Thulis
„	30. 71261	189 50 40,6	12 45 56,0	— 3 40,6	+ 1 25 ,9	Thulis

		Berechnet	Declination	Fehler		
Oct.	31, 76044	191° 16′36″1	11°11′ 8″0	+ 0′21″9	+ 0′ 0″5	Olbers
„	31, 76382	191 16 53 ,4	11 10 48 ,6	—0 25 ,4	+ 0 2 ,4	Bode
„	31, 71066	191 20 9 ,0	11 7 14 ,0	+ 0 59 ,7	+26 38 ,0	
Nov.	6, 71074	199 15 15 ,0	2 11 0 ,3	. . . . .	. . . . .	. .
„	7, 72095	200 28 57 ,1	0 48 49 ,8	+ 4 39 ,5	—2 19 ,1	Thulis
„	8, 72552	201 41 33 ,8	— 0 31 2 ,0	+ 3 48 ,0	—2 23 ,5	Thulis
„	9, 72060	202 53 10 ,0	— 1 48 30 ,3	+ 4 7 ,1	—3 1 ,4	Thulis
„	11, 73925	205 19 18 ,7	— 4 21 3 ,9	+ 2 35 ,1	+ 3 2 ,8	Thulis
„	12, 72271	206 31 29 ,7	— 5 33 26 ,5	—1 33 ,7	— 0 10 ,3	Olbers
„	13, 73288	207 46 47 ,0	— 6 46 29 ,8	+ 1 14 ,1	+ 0 22 ,8	Olbers
„	14, 74352	209 3 29 ,9	— 7 58 18 ′5	+ 0 55 ,7	—7 32 ,1	Thulis
„	15, 73585	210 20 19 ,4	— 9 7 33 ,7	+ 0 29 ,6	+ 1 39 ,3	Thulis
„	16, 74213	211 39 53 ,3	—10 16 26 ,5	—3 28 ,3	+ 0 34 ,5	Schätzg.
„	17, 73781	213 0 16 ,2	—11 23 9 ,5	— 3 0 ,2	+ 8 14 ,5	a. d. Pa-
„	19, 74588	215 47 7 ,3	—13 32 45 ,7	+ 2 8 ,7	+ 3 15 ,7	ral. Ma-

schine nach der Correction wegen Strahlenbrech.

Wenn die Unterschiede mit ihren Zeichen zu den berechneten Oertern addirt werden, so kommen die Resultate meiner Reduction heraus. Die Sterne, womit der Comet am 20., 28. October und 6. November verglichen wurde, fehlen mir noch, und ich weiss mir nicht anders zu helfen als durch die „Histoire céleste“, die ich mir durch Ihre Güte, versteht sich nur auf einen Posttag, erbitte. Ihr neuliches Anerbieten gibt mir Veranlassung zu dieser Bitte, die ich sonst, da sie unbequem für Sie werden kann, nicht wagen würde. Die wirklich enormen Fehler, die Thulis begangen hat, weiss ich mir gar nicht zu erklären. Am 31. October wurde der Comet mit ε Virg. verglichen, so dass keine Verwechselung des Sterns, welche bei den andern Beobachtungen wohl möglich ist, statt haben konnte. Ueberhaupt gehen die Fehler einen so unregelmässigen Gang, dass sich eigentlich gar keine Abweichung von den Elementen angeben lässt; wollte man z. E. die ersten November-Beobachtungen darstellen, so müsste man die Uebereinstimmung bei Ihren und den Thulis'schen spätern Observationen aufopfern, und man würde sich enorm von den letzten Schätzungen entfernen; ebenso wenig darf man die ersten Beobachtungen (die auch von den Bouvard'schen gleichzeitigen nicht bestätigt werden) für voll erkennen, wenn man die gleich darauf folgenden darstellen will. Nach reiflicher Erwägung scheint es mir, als ob die ganze Reihe meine Elemente eher bestätigt als widerlegt; sie waren nur dem Wege des Cometen vom 22. October bis 13. November angepasst, und nun stellen sie einen weit grössern Bogen befriedigend dar;

ich habe deshalb noch keine Neigung etwas daran zu ändern, und wenn Sie es auch für gut halten, will ich sie so lange ruhen lassen, bis die Pariser Beobachtungen bekannt werden. Feine Correctionen werden noch angebracht werden müssen, aber gewiss nicht so beträchtliche als unser Gauss findet, der durch einen Rechnungsfehler („Monatliche Correspondenz“ Januar S. 82) irre geführt zu sein scheint. Die Untersuchung der Marseiller Beobachtungen des zweiten Cometen wird vielleicht der Mühe werth sein, da dabei mehr Sorgfalt angewandt zu sein scheint; die dazu erforderlichen Sonnenörter habe ich heute schon berechnet. Wie Thulis doch zu seinen ersten Angaben im November-Hefte gekommen sein mag? Da hat er noch schlechter reducirt als beobachtet.

Im gerechten Eifer über den bösen Thulis hätte ich fast vergessen dem gütigen Olbers für den frohen Abend zu danken, den ich am Mittwoch in Bremen zugebracht habe, und der noch froher gewesen sein würde, wenn ich Sie, so wie ich es hoffte, von dem fatalen Brustübel ganz frei gefunden hätte; ich hege indess die Hoffnung, recht bald von Ihnen angenehme Nachricht zu erhalten, und zuversichtlich sehe ich dieser freudigen Botschaft, die uns alle so sehr beruhigen wird, noch vor dem Eintritte des Frühjahrs entgegen.

Harding, der seit einigen Tagen abwesend war, kömmt eben zurück und erbricht einen Brief von unserm lieben Gauss der auch eine Einlage für mich enthält. Er hat den zweiten Cometen von neuem sorgfältig berechnet, um darauf eine neue Verbesserungsmethode praktisch anzuwenden; die Marseiller Beobachtungen sind sehr gut und die Fehler gehen äusserst regelmässig.

Die Elemente, die er findet, sind folgende:

			meine Elemente	
Zeit der Sonnennähe	Dec. 31, 28790	Seeberg	31, 28683	
Länge der Sonnennähe	109° 21′ 50″5	.	109° 21′ 37″8	v.d.mittl.
☊	250 33 34,8	.	250 34 24,8	Nachtgl.
Neigung .	16 30 31,9	.	16 30 24,5	
Log. des kleinst. Abst.	9, 950330	.	9, 950379	

Es ist nun also ganz überflüssig, die angefangene Rechnung zu beendigen.

№ 31. **Olbers an Bessel.** 14

Bremen, 17. April 1806.

Ich danke Ihnen recht sehr für Ihren lieben Brief, und für die mir darin mitgetheilten Nachrichten von dem Erfolge Ihrer Arbeiten über die beiden letzten Cometen. So schlecht habe ich mir Thulis' Beobachtungen nicht vorgestellt. Sind die Beobachtungen des zweiten Cometen, weil diese so viel besser ausgefallen, etwa mehrentheils Meridian-Beobachtungen? Oder gibt die parallactische Maschine nur bei Beobachtungen, die weit aussern Meridian angestellt werden, zu solchen Fehlern Anlass? Da Sie die Bouvard'schen Beobachtungen nicht mit verglichen haben, so weiss ich nicht, ob Sie diese vielleicht nicht kennen, und setze sie deshalb hierher.

				Beob. Länge			Beob. Breite		
Oct. 21.	16ᵘ	48′	14″	160°	19′	20″	23°	50′	9″
„ 22.	16	26	14	163	20	53	22	59	53
„ 30.	16	28	51	183	48	32	15	37	21
„ 31.	16	41	8	185	54	53	14	42	51
Nov. 3.	17	18	4	191	46	15	12	2	29.

Diese Beobachtungen werden zur Prüfung und Controlle der Bode'schen und der meinigen dienen können, wenn sich gleich die Bahn nicht merklich dadurch verbessern lässt. Bei Thulis' Beobachtung vom 31. October muss doch nothwendig irgend ein Schreib- oder Verwechselungsfehler vorgegangen sein.

Ich habe mich endlich entschliessen müssen, meiner abnehmenden Gesundheit wegen, die medicinische Praxis wenigstens auf eine längere Zeit ganz niederzulegen und ich denke am 1. Mai mit der Erlaubniss unsers gütigen Justizraths auf einige Tage nach Lilienthal zu kommen. Möchte uns doch dann das Wetter günstig sein.

Die „Histoire céleste" steht gern, und da ich sie gewiss vorläufig nicht brauche auch den ganzen Sommer zu Diensten.

Herschel hat kürzlich drei Abhandlungen bekannt gemacht.

1) Ueber die Juno, nebst Untersuchungen in wie fern sich die wahren Durchmesser himmlischer Körper durch Telescope bestimmen lassen. Diese Abhandlung, wahrscheinlich zum Theil polemischen Inhalts, kenne ich noch nicht, vielleicht hat sie Harding gelesen.

2) Ueber die sonderbare Gestalt des Planeten Saturn.

Saturn ist nicht sphäroidisch, sondern seine Scheibe gleicht mehr einem Viereck mit abgerundeten Ecken. Der grösste Durchmesser liegt zwischen 43° und 44° nördlicher und südlicher Breite, und ist

grösser als der Aequators-Durchmesser. Der Polar-Durchmesser ist der kleinste. Unter dieser Breite ist also auch die Krümmung des Meridians am grössten.

3) Ueber die Richtung und Bewegung unseres Sonnensystems.

Noch immer nach dem Hercules, aber nicht genau nach λ Herculis zu.

№ 32. Bessel an Olbers. [18

Lilienthal, 26. April 1806.

So traurig und niederschlagend auch die Veranlassung der Veränderung ist, die Sie, theuerster Herr Doctor, mit Ihrer Lebensweise vornehmen wollen, so angenehm ist mir diese Veränderung selbst; ich glaubte darin ein sicheres Mittel gegen die Abnahme Ihrer, uns Allen so unendlich theuern Gesundheit zu sehen, und ich hoffe dass es Ihr völliges Wohlbefinden recht bald wieder herbeiführen wird. Mit Sehnsucht erwarte ich den ersten Tag des jetzt doppelt so schönen Monats; Sie werden ihn hoffentlich ganz bei uns zubringen — beim Vollmonde lässt sich doch nicht viel sehen, und Sie müssen sich doch von der Güte des funfzehnfüssigen Reflectors, der noch heute den Oberamtmann ganz entzückt hat, selbst überzeugen.

Die gütige Uebersendung der „Histoire céleste" und der Bouvard'schen Beobachtung hat mich in den Stand gesetzt, die Vergleichung der Elemente vollständiger zu machen. Wenn ich zu der Ihnen gesandten Tafel diese Beobachtungen hinzufüge, so kommt die folgende Uebersicht heraus:

Oct.	19.	+ 11′ 21″	— 6′ 25″	Thulis
„	20.	+ 3 43	— 6 54	
„	21.	+ 0 57	— 6 0	
„	21.	— 0 16	— 4 34	Bouvard
„	22.	— 1 31	— 3 56	
„	22.	— 0 52	— 2 6	Bode
„	27.	— 2 23	+ 1 19	
„	27.	— 2 56	+ 1 42	Thulis
„	28.	— 3 8	+ 0 45	
„	28.	— 2 41	+ 2 5	
„	29.	— 1 52	+ 1 2	Olbers
„	29.	— 2 0	— 0 40	Thulis
„	30.	— 0 29	— 0 32	Bouvard
„	30.	— 3 41	+ 1 26	Thulis

Oct.	31.	+ 0′	22″	+ 0′	0″	Olbers
„	31.	— 0	25	+ 0	2	Bode
„	31.	+ 0	20	— 0	10	Bouvard
„	31.	+ 1	0	+ 26	38	Thulis
Nov.	3.	+ 2	44	— 1	16	Bouvard
„	6.	+ 4	2	— 2	33	Thulis
„	7.	+ 4	40	— 2	20	Thulis
„	8.	+ 3	48	— 2	24	Thulis
„	9.	+ 4	7	— 3	1	Thulis
„	11.	+ 2	35	+ 3	3	Thulis
„	12.	— 1	34	— 0	10	Olbers
„	13.	+ 1	14	+ 0	24	Olbers
„	14.	+ 0	56	— 7	32	Thulis
„	15.	+ 0	30	+ 1	39	Thulis
„	16.	— 3	28	+ 0	34	Thulis' Schätzungen.
„	17.	— 3	0	+ 8	14	Thulis' Schätzungen.
„	19.	+ 2	9	+ 3	16	Thulis' Schätzungen.

Nimmt man die offenbaren Schreib- oder Rechnungsfehler am 31. October und 14. November und die wahrscheinlichen am 19. October, 30. October und 11. November aus, so lässt sich nicht leugnen dass eine Regelmässigkeit in den Beobachtungen herrscht, die kaum erwünschter sein kann. Dieses veranlasste natürlich die erneuerte Untersuchung der Elemente und ich habe dabei die Beobachtungen gewählt, die unter den andern ungefähr das Mittel halten; so nahm ich die Oerter des Cometen am 21 October, 3. und 15. November zur Grundlage und bestimmte darauf eine Bahn, die diese drei vollständigen Beobachtungen genau darstellt; aber diese Bahn entfernt sich sehr stark von Ihren und Bode's ersten Beobachtungen, und sie gleicht die Fehler vom 6. bis 11. November doch nicht aus; obgleich sie mir nicht so befriedigend zu sein scheint als meine erste Bahn, so setze ich sie doch hierher:

Sonnennähe	Nov. 18, 13134
☊	345° 0′ 34″5
Neigung	15 31 15 ,0
Länge der Sonnennähe .	147 40 53 ,5
Log. des kleinst. Abstandes .	9, 578108
„ der mittl. tägl. Beweg. .	0, 592966

Räthselhaft ist es doch dass die Beobachtungen in keine Parabel passen wollen; eine Ellipse liesse sich vielleicht mit Vortheil anwenden, und ich glaube den Cometen nach dieser Methode berechnen zu müssen. Doch scheinen mir dazu noch die Beobachtungen unzulänglich, vorzüglich in den ersten zwei Tagen, wo Bouvard den Cometen doch auch beobachtet hat.

Ich schreibe Ihnen dieses, wie Sie sehen, ganz in Eile — indess hoffe ich deshalb von Ihnen entschuldigt zu werden.

№ 33. Olbers an Bessel. [15

. . . . 1806.

Wie verhält sich die Wahrscheinlichkeit einen Cometen in verschiedenem, scheinbaren Abstande von der Sonne zu finden?

Mit Recht glaubt man, Cometen mit der grössten Hoffnung sie zu finden in der Nähe der Sonne, oder am Abendhorizont nach ihrem Untergange, oder am Morgenhorizont vor ihrem Aufgange suchen zu müssen. Allein mit Unrecht vernachlässigt man die übrigen Gegenden des Himmels zu sehr. Wir wollen dies etwas näher untersuchen.

Es ist klar, dass an sich jeder Punkt im Raume unsers Planetensystems gleich wahrscheinlich einen Cometen in einem gegebenen Augenblicke enthalten könne. Aber damit dieser Comet uns in unserm Fernrohre sichtbar werde, muss er eine gewisse Lichtstärke haben. Ist sein Abstand von der Erde $= x$, von der Sonne $= y$, so ist diese Lichtstärke im Verhältniss von $\frac{1}{x^2 y^2}$.

Setzt man nun, welches im Mittel der Wahrheit nahe kommen wird, obgleich grössere Cometen oft Ausnahmen machen, bei der ersten Entdeckung eines Cometen dürfte $x^2 y^2$ nicht grösser als 1 sein; und setzt also $x^2 y^2 = 1$,
so ist, wenn wir φ den scheinbaren Abstand des Cometen im Bogen von der Sonne und ihren wahren Abstand von der Erde $= r$ setzen,

$$y^2 = r^2 + x^2 - 2 r x . \cos\varphi$$

folglich haben wir die Gleichung

$$r^2 x^2 + x^4 - 2 r x^3 . \cos\varphi - 1 = 0.$$

Nehmen wir $r = 1$, so wird die Gleichung

$$x^4 + x^2 - 2 x^3 . \cos\varphi - 1 = 0.$$

Dies ist die Gleichung einer krummen Linie der vierten Ordnung, die zu einer Art höherer Ellipse gehört. Erde und Sonne liegen in Punkten, die man mit den Brennpunkten der gewöhnlichen Ellipse vergleichen kann.

Lässt man diese krumme Linie sich um ihre durch Sonne und Erde gehende Axe drehen, so schliesst der so entstehende Körper den Raum ein, in dem der Comet sein muss, wenn er von der Erde gesehen werden soll.

3*

Für jedes φ gibt es also ein x, und je grösser x ist, je grösser ist die Wahrscheinlichkeit, einen Cometen zu finden.

Für $\varphi = 0$, ist $\cos\varphi = 1$

mithin heisst die Formel

$$x^4 + x^2 - 2x^3 - 1 = 0,$$

welches sich offenbar in die beiden Factoren

$$x^2 - x - 1 = 0 \quad (1)$$
$$x^2 - x + 1 = 0 \quad (2)$$

zerlegen lässt. Aus (1) findet sich

$$x = \frac{1}{2} \pm \sqrt{1\frac{1}{4}}$$

welches die beiden möglichen Werthe der Gleichung gibt, nämlich

$$x = +\ 1,\ 618034$$
$$x = -\ 0,\ 618034$$

Ersterer gehört zu $\varphi = 0^0$, letzterer zu $\varphi = 180^0$. Der negative Werth zeigt an, dass x an der entgegengesetzten Seite von der Sonne liegt.

Da nun überhaupt

$$\cos\varphi = \frac{x^4 + x^2 - 1}{2x^3}$$

ist, so dürfen wir nur für x nach und nach alle Werthe von 1,61803 bis 0, 61803 setzen, um φ zu finden.

Da, wenn x', x'' die Werthe sind, die zu φ', φ'' gehören, die Wahrscheinlichkeit einen Cometen in den Elongationen φ', φ'' zu finden sich wie $x' : x''$ verhält, so ist, wenn man $\frac{x''}{x'} = y$ setzt, $x'' = yx'$.

Nun ist der kleinste Werth von $y = \frac{0,\ 61803}{1,\ 61803}$

$$\log 0,\ 618034 = 9,\ 7910124$$
$$\log 1,\ 618034 = 0,\ 2089872$$
$$\log y = 9,\ 5820252 \quad y = 0{,}38197.$$

Also die Wahrscheinlichkeit einen Cometen in der Conjunction und Opposition zu sehen wie 1 : 0, 38197.

Aber in der Conjunction kann man den Cometen nicht sehen, er muss 25 bis 30° von der Sonne entfernt sein, indessen wollen wir doch diesen grossen Werth von y = 1 beibehalten und nun y nach und nach vermindern bis 0, 38197 und das zugehörige φ suchen.

Es ist demnach

$$x = y \times 1,618034$$

$$\text{und } \cos\varphi = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2x} - \frac{1}{2x^3}$$

Es sei $y = 0,9$

$\log y$	$= 9,9542425$	
$\log const.$	$= 0,2089872$	
$\log x$	$= 0,1632297$	1, 45623
$\log \frac{1}{x}$	$= 9,8367703$	0, 68671
$\log \frac{1}{x^3}$	$= 9,5103109$	— 0, 32382
		1, 81912
	$\frac{1}{2}$	0, 90956

$\varphi = 24^\circ\ 33'$

	$y = 0,8$		$y = 0,7$	
$\log y$	$= 9,9030900$		9, 8450980	
$\log const.$	$= 0,2089872$		0, 2089872	
$\log x$	$= 0,1120772$	+ 1, 29443	0, 0540852	+ 1, 13262
$\log \frac{1}{x}$	$= 9,8879228$	+ 0, 77254	9, 9459148	+ 0, 88291
$\log \frac{1}{x^3}$	$= 9,6637684$	— 0, 46107	9, 8377444	— 0, 68825
		1, 60590		1, 32728
		0, 80295		0, 66364
		$\varphi = 36^\circ\ 35'$		$48^\circ\ 25'$

	$y = 0,6$		$y = 0,5$	
$\log y$	$= 9,7781513$		9, 6989700	
$\log const.$	$= 0,2089872$		0, 2089872	
$\log x$	$= 9,9871385$	+ 0, 97082	9, 9079572	+ 0, 80902
$\log \frac{1}{x}$	$= 0,0128615$	+ 1, 03016	0, 0920428	+ 1, 23607
$\log \frac{1}{x^3}$	$= 0,0385845$	— 1, 09291	0, 2761284	— 1, 88855
		0, 90797		0, 15654
		+ 0, 45394		+ 0, 07827
		$\varphi = 63^\circ\ 2'$		$85^\circ\ 30'$

$y = 0,4$

$\log y$	$= 9,6020600$	
$\log const.$	$= 0,2089872$	
$\log x$	$= 9,8110472$	+ 0, 64621
$\log \frac{1}{x}$	$= 0,1889528$	+ 1, 54509
$\log \frac{1}{x^3}$	$= 0,5668484$	— 3, 68857
		— 1, 49727
		— 0, 74864
		$\varphi = 138^\circ\ 28'$

Hieraus ergibt sich also folgende Tafel

φ		y
0°	0′	1, 0
24	33	0, 9
36	35	0, 8
48	25	0, 7
63	2	0, 6
85	30	0, 5
138	28	0, 4
180	0	0, 38197

Man sieht also, dass von 90° an diese Wahrscheinlichkeit nur sehr wenig abnimmt.

№ 84. **Olbers an Bessel.** [16

Nienburg, 31. Mai 1806.

Ich danke Ihnen recht sehr, mein theuerster Freund! für Ihren interessanten Brief vom 28. Mai*) und für die mir mitgetheilten Rechnungen und Beobachtungen. Auch ich habe jene Curve**) bei der Musse die mir hier zu Theil wird, noch näher betrachtet. Nimmt man die Abscissen q aus dem Mittelpunkt der Curve, und nennt die Ordinaten z, so ist sehr einfach

$$z^2 = -\frac{1}{4} - q^2 + \sqrt{1+q^2}$$

also der körperliche Inhalt des Sphäroids

$$A = \int \pi z^2 dq = \left[-\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{3}q^2\right) q + \frac{1}{2} q\sqrt{1+q^2} + \frac{1}{2}\log(q+\sqrt{1+q^2})\right]\pi$$

wo keine Constante addirt zu werden braucht, wenn man für $q = 0$ auch $A = 0$ sein lässt. Diese Formel scheint mir zur Rechnung viel bequemer als die nach x entwickelte. So ist der ganze Inhalt, wenn wir $q = \frac{\sqrt{5}}{2}$ nehmen

$$A = \pi\left[\frac{\sqrt{5}}{12} + \log\left(\sqrt{\frac{5}{4}} + \frac{3}{2}\right)\right] = 3,\ 608946.$$

welches mit Ihrer Rechnung nahe zutrifft.

Für $\varphi = 30^0$ geben Sie mir $A = 0,\ 63506$ (natürlich den Kegel mit eingeschlossen), ich habe $A = 0,\ 93473$. — Vielleicht ist die 6 ein Schreibfehler bei Ihnen, und die übrigen Zahlen ein Rechnungsfehler bei mir, welches ich nachsehen werde.

---

*) Dieser Brief vom 28. Mai ist nicht vorhanden.

**) Vergl. den vorhergehenden Brief von Olbers, auf welchem kein Datum angegeben ist.

Für den Stern im Ophiuchus danke ich recht sehr, so wie für die schönen Planeten-Beobachtungen. Wie haben Sie das Verhältniss der Lichtstärke von Ceres und Juno bestimmt? Liegt eine wirkliche Messung dabei zum Grunde? Und welches Verhältniss der Durchmesser folgt daraus bei vorausgesetzter gleichen Albedo? — Allerdings ist die Albedo oft sehr verschieden und schwer zu schätzen. Man denke z. B. an Cometen.

Ueber Ihre Saturn-Trabanten-Messungen freue ich mich sehr. Es ist gut, dass Sie Alles zur völligen Gewissheit bringen wollen, ehe Sie Ihre Beobachtungen bekannt machen.

Unser Gauss wird Ihnen selbst geschrieben haben. Die Resultate seiner Untersuchungen über den zweiten Cometen von 1805 sind doch äusserst merkwürdig. Er findet die mittlere Distanz 2, 82 (Umlaufszeit nicht 5 Jahre) am passendsten für die Beobachtungen: ja sie kann noch merklich geringer sein und stimmt doch besser mit den Beobachtungen als eine Parabel. Also könnte die mittlere Distanz und Umlaufszeit mit denen der neuen Planeten ziemlich übereinkommen. Wenn man bedenkt, wie sicher Gauss schon aus siebzehntägigen Beobachtungen der Pallas, bei einer so ungleich geringern heliocentrischen, und (was hier mehr in Betrachtung kommt) geringern geocentrischen Bewegung die grosse Axe ihrer Bahn zu bestimmen wusste, so ist man um so mehr geneigt diese kleine Umlaufszeit des Cometen für fast erwiesen zu halten. Gauss findet auch mit einer kleinen Umlaufszeit für die Cometen von 1772 und 1805 keine übereinstimmende Elemente, glaubt aber doch, dass man noch nicht über die Identität beider Cometen absprechen dürfe, da vielleicht irgend eine grosse Annäherung an einen Planeten, besonders an Jupiter, die Veränderung in der dist. Perih. habe hervorbringen können. — Ich will dies nicht leugnen: fast scheint es mir aber, dass wenn die dist. Perih. durch irgend eine grosse Annäherung an einen Planeten so merklich verringert worden wäre, auch die übrigen Elemente bis zum Unkenntlichen würden verändert worden sein. Mich dünkt, es kommt nun hauptsächlich auf die Untersuchung der Frage an: Lässt sich mit einer nach obigen Untersuchungen möglichen Umlaufszeit eine solche Bahn für den Cometen von 1805 finden, dass er irgend zu einer nicht sehr entfernten Zeit dem Jupiter ungewöhnlich nahe kam? Bei Beantwortung dieser Frage wird man erst mit der allgemeinern anfangen: liegt irgend eine mögliche Bahn für den Cometen so, dass sie in einem Punkte der Jupiter-Bahn nahe kommt? Die Beantwortung dieser letzten Frage scheint mir wenig Schwierigkeiten

zu haben, die der ersten aber, wenn sie nicht durch die letztere gleich verneint wird, ungeheure Rechnungen zu erfordern.

Dass wir übrigens den Cometen zwischen 1772 und 1805 nicht gesehen haben, gibt keinen bedeutenden Einwurf ab. Eben aus unsern Untersuchnngen erhellt, dass, wenn zu einer gegebenen Zeit wirklich ein Comet innerhalb der Distanz 1,618 etc. von der Sonne ist, doch die Wahrscheinlichkeit für einen Beobachter ihn zu finden, (zu einer bestimmten Zeit nämlich) nur zwischen $\frac{1}{10}$ und $\frac{1}{25}$ (nach der verschiedenen Tiefe der Sonne unterm Horizont) ist. Der vierte Theil aller Cometen, die bis innerhalb der Marsbahn herabsteigen, wird, glaube ich, nur von uns wahrgenommen.

Von unserer Curve bemerke ich noch, dass wenn man eine Ellipse nimmt, deren grosse und kleine Axe denen der Curve gleich sind, für die Ellipse sein wird

$$z^2 = \frac{3}{4} - \frac{3}{5} q^2$$

für die Curve aber

$$z^2 = \frac{3}{4} - \frac{1}{2} q^2 - \frac{1}{8} q^4 + \frac{1}{16} q^6 \ldots\ldots$$

wodurch das Verhältniss beider Curven zu einander noch mehr aufgeklärt wird.

Verzeihen Sie diesen sehr eilfertig geschriebenen Brief. Morgen gehe ich von hier und denke übermorgen bei unserm Gauss zu sein.

№ 85. Bessel an Olbers. [19

Lilienthal, 6. Juni 1806.

Ich eile die verschiedenen Fragen zu beantworten, die der Brief enthält, wodurch Sie, hochgeehrtester Herr Doctor, mich so sehr erfreut haben.

Die Rechnung nach der neuen Entwickelung, die Sie mir mittheilen ist viel leichter, als die nach dem Ausdrucke

$$A = \left[\frac{1}{24}(x^6 - a^6) - \frac{1}{8}(x^4 - a^4) - \log\frac{x}{a} + \frac{1}{8}(x^{-4} - a^{-4}) - \frac{1}{24}(x^{-6} - a^{-6})\right]\pi$$

geführte; allein dieser Ausdruck leidet starke Reductionen, die denn auf eine auch sehr bequeme Formel führen.

Es ist nämlich

$$\text{Const.} = \left(-\frac{1}{24}a^6 + \frac{1}{8}a^4 + \log a - \frac{1}{8}a^{-4} + \frac{1}{24}a^{-6}\right)\pi$$

a ist $= \frac{\sqrt{5}+1}{2}$, also $a^{-1} = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$, wodurch sich diese Constante in $\left(\frac{1}{24}\sqrt{5} + \log a\right)\pi$ verwandelt. Der Kegel, den man addiren muss, ist $= \frac{1}{3}\pi x^3 \sin\varphi^2 \cos\varphi = \left(-\frac{1}{24}x^6 + \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{6}x^2 + \frac{1}{24} - \frac{1}{8}x^{-4} + \frac{1}{24}x^{-6}\right)\pi$, also der ganze Körper

$$A = \left(-\frac{1}{12}x^4 + \frac{1}{6}x^2 - \log x + \frac{1}{24} + C\right)\pi = -\frac{1}{12}x^4 + \frac{1}{6}x^2 - \log x + \frac{1}{12}a + \log a.$$

Für $\varphi = 180^0$ ist A natürlich $= 2C\pi$; für 60^0 ist es $= \left(\frac{1}{8} + C\right)\pi$, für $90^0 = \left(\frac{\sqrt{5}-1}{8} - \frac{1}{24} - \frac{1}{2}\log\frac{\sqrt{5}-1}{2} + C\right)\pi$; denn für 90^0 ist $x = \frac{1}{\sqrt{a}}$, oder $x^2 = \frac{1}{a}$. Bei dem Werthe für 30^0 hatte ich mich um eine 1 in der ersten Decimalstelle verschrieben; der Fehler war also $0,1\pi$, und der richtige Inhalt dieses körperlichen Stücks $= 0,94923$.

Bei der Vergleichung der Lichtstärke der Ceres und Juno lag folgender Versuch zum Grunde: ich verengte die Oeffnung des siebenfüssigen Herschel'schen Telescops so lange, bis die Planeten verschwanden; Juno wurde mit 2,9 Engl. Zoll und Ceres mit 2,0 Zoll unsichtbar. Der Durchmesser des kleinen Spiegels ist 16 Zoll, also verhalten sich die Lichtstärken wie $(29)^2 - (16)^2 : (20)^2 - (16)^2 = 13 \times 45 : 4 \times 36 = 65 : 16$. Daraus folgt das Verhältniss der Durchmesser

$$= 1 : \sqrt{\frac{1753.\ 16}{1656.\ 65}} = 1 : 0,5105.$$

Diese Versuche werde ich bei der Juno fortsetzen, um daraus schliessen zu können, ob man sie in ihrer Sonnenferne sehen kann und was für Telescope man zu ihrer Aufsuchung gebrauchen muss.

In diesen Tagen habe ich mich so oft zu Ihnen und dem vortrefflichen Gauss gewünscht — was hätte ich da aus Ihrer Unterhaltung lernen können!

Ich bitte heute Gauss, mir von seiner Untersuchung über den Cometen etwas mehr mitzutheilen, als Sie, in der Voraussetzung dass ich es ohnehin schon wüsste, thaten. Es ist wahr dass Gauss aus siebzehntägigen Beobachtungen die Pallasbahn vortrefflich zu bestimmen wusste; allein die Pallas konnte auch ohne Zweifel etwas sicherer beobachtet werden. Vielleicht ist auch eine Störung möglich, die der Comet von der Erde erlitten haben kann.

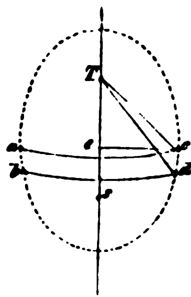
Der ganze Unterschied der Ellipse von der Parabel kann auf die geoc. Erscheinung nur 1′, höchstens 2′ betragen; in jedem andern Falle würde man es nicht wagen, daraus eine Ellipse zu bestimmen.

Die Sternbedeckung den 1. Juni haben wir hier wegen des schlechten Wetters nicht beobachten können. Heute Abend ist es zum erstenmal wieder heiter. Juno habe ich zwar gefunden, allein es fehlte ein schicklicher Stern zur Vergleichung.

Unser ganzes Haus grüsst Sie mit der Ihnen bekannten Herzlichkeit; — vorzüglich empfiehlt sich Ihnen der Herr Justizrath.

Bessel an Olbers.

(Als Beilage zu dem vorigen Briefe.)



cdab bedeute einen Durchschnitt des Körpers, so ist $cTs = \varphi$, $cT = x$

oc ist $= x \sin\varphi$, und die Fläche eines mit diesem Halbmesser beschriebenen Kreises $= x^2 \sin\varphi^2 . \pi$, also das Differenzial des Körpers

$$dA = \pi .\ x^2 \sin\varphi^2 \times -d\,(x \cos\varphi) = -\pi x^2 \sin\varphi^2\, d\,(x \cos\varphi);$$

allein $x \cos\varphi = \frac{x^4+x^2-1}{2x^2}$

$$\text{also } d(x\cos\varphi) = \left(\frac{4x^3+2x}{2x^2} - \frac{2(x^4+x^2-1)}{2x^3}\right)dx = \frac{x^4+1}{x^3}\,dx$$

$$\sin\varphi^2 = 1 - \cos\varphi^2 = \frac{-x^8+2x^6+x^4+2x^2-1}{4x^6}$$

$$\text{also } dA = \frac{+x^{12}-2x^{10}-4x^6-2x^2+1}{4x^7} . \pi\,dx$$

und integrirt

$$A = \left(+\frac{1}{24}x^6 - \frac{1}{8}x^4 - l\,x + \frac{1}{8}x^{-4} - \frac{1}{24}x^{-6}\right)\pi$$

und wenn dieses Integral von $x = a$ an gerechnet wird,

$$A = \pi\left(\frac{x^6-a^6}{24} - \frac{x^4-a^4}{8} - l\frac{x}{a} + \frac{x^{-4}-a^{-4}}{8} . - \frac{x^{-6}-a^{-6}}{24}\right)$$

Setzt man nun φ =	30° . .	90° . .	180°
so wird . . x =	1,386106	0,786152	0,61834
und . . . A =	0,33092	2,91486	3,60883

Anmerk. v. Olbers.

„Der Conus macht $\frac{0{,}603794}{0{,}93471}$

Es sei die Zahl der Cometen =	1,000000
so sind im Hemisph. der Sonne .	0,807702
in dem entgegengesetzten .	0,192298
Unsichtbar unter den Sonnenstr.	0,259006
Sichtbar im Hemisph. d. Sonne .	0,548696.“

№ 36. Olbers an Bessel. [17

Bremen, 16. September 1806.

Hierbei, mein theurer Freund! erfolgen zwei Exemplare des Bode'schen Jahrbuchs, und ein Exemplar des Bode'schen Katalogs, das ich mit vielen Empfehlungen und Danksagungen für die gelieferten Beiträge an den Herrn Justizrath und an Sie von Herrn Bode erhalten habe. Auch hat er mir einliegenden Wechsel überschickt. — „Nach Ablauf des Termins“, schreibt er mir, „liefen noch zwei Preisschriften ein. Was diese Wichtiges enthalten, werde ich in dem Supplementbande liefern. Bessel's Abhandlung bleibt doch die beste.“

Gauss macht uns Hoffnung zu einem persönlichen Besuch diesen Winter, wenn Kriegesgefahr in Braunschweig ihn nicht verhindern sollte. Er will dann sein Werk, so weit es fertig sein wird, mitbringen.

Leben Sie wohl, mein theurer Freund! Empfehlen Sie mich dem Herrn Justizrath und der Demoiselle Schröter aufs angelegentlichste.

№ 37. Bessel an Olbers. [20

Lilienthal, 8. October 1806.

Der Beifall durch den man meine Abhandlungen in Berlin beehrt hat, oder vielmehr die Pflicht Ihnen Alles was mich betrifft anzuzeigen, veranlasst diese Zeilen. Nach einem vorgestern erhaltenen Briefe des Professor Bode ist mir der halbe Preis zu Theil geworden; die andere Hälfte hat Hofrath Huth als Belohnung der Entdeckung zweier Cometen davongetragen. Obgleich vielleicht Pons mehr An-

sprüche an die Hälfte hätte als Huth, so freut es mich doch, dass die Berliner auch Huth's Fleiss nicht ganz vergessen haben. Mir ist die Theilung desto weniger unangenehm, je weniger Berührungspunkte zwischen meiner Arbeit und Huth's Entdeckung stattfinden, und je weniger die kleine Ehre, die einem Jeden von uns vielleicht durch den Preis zufällt, durch eine Theilung desselben getheilt werden kann. Ihnen allein danke ich den gütigen Blick, den die Astronomen vielleicht auf meine bisherigen unbedeutenden Arbeiten geworfen haben — Ihnen danke ich diesen Preis, und für welches Gute, das mir begegnet ist oder begegnen wird, muss ich Ihnen nicht danken? Sie sind ja der Schöpfer meiner ganzen Existenz, Sie haben die ungestümen Wünsche befriedigt, die sich bei mir von dem Augenblick an äusserten, als ich zuerst in die Sternkunde einen Blick wagte — Sie haben mir die Aussicht in das weite Feld eröffnet, das so unendlich ist als meine Führer: Liebe und Verehrung gegen Sie.

Bode hat mir geschrieben, dass er meine Abhandlung in den 4. Supplement-Band, der zu Ostern erscheinen wird, aufnehmen werde. Dagegen wünschte unser vortrefflicher Justizrath Schröter, dass diese kleine Schrift separat gedruckt werden möge, und er meint dass Bode das eben so gern übernehmen würde. Wenn Sie diesen Vorschlag schicklich finden, so würde ich mir vielleicht noch einige Zusätze und Erweiterungen erlauben, die aber doch, da ich das Wesentliche gesagt zu haben glaube, nicht viel Neues enthalten würden. Ich bin bei diesem Vorschlag ganz neutral, und er rührt, wie gesagt, ganz vom Justizrathe her.

Bode lässt sich Ihnen empfehlen und verspricht Ihnen einen Brief bei den Jahrbüchern.

Harding geht am Freitag schon von hier; er wird sich Ihnen mündlich empfehlen.

Herr Justizrath Schröter bestellt durch mich einen freundschaftlichen Gruss, auch die Demoiselle Schröter, deren Besserung zwar langsam, aber doch merklich fortschreitet.

№ 88. Olbers an Bessel. [18

Bremen, 9. October 1806.

Empfangen Sie, mein theurer geliebter Freund! meinen herzlichen Glückwunsch zu dem Ihnen ganz von Rechtswegen ertheilten Berliner

Preis. Unser Lüder hatte mir zuerst diese angenehme Nachricht gebracht, die ich am folgenden Tage auch in der Berliner Zeitung las. Mit Recht muss es Ihnen lieb sein, mit Huth diesen Preis getheilt zu haben: unangenehm wäre es gewesen, wenn irgend ein mittelmässiger Aufsatz Ihrer trefflichen, mühsamen Abhandlung gleichgesetzt wäre. Was Sie mir dabei Gütiges sagen, verdiene ich durchaus nicht. Aber wahr ist es, dass ich Sie innigst liebe und schätze, und, so lange ich lebe, lieben und schätzen werde.

Was den separaten Druck der Abhandlung betrifft, so muss ich erstens bemerken, dass es, soviel ich mich erinnere, ausdrücklich in dem Programm über den Preis zur Bedingung gemacht war: „Herr Bode erhalte den beliebigen Gebrauch der gekrönten Preisschrift für sein Jahrbuch.“ Zum andern muss ich anheim geben, ob nicht die Erläuterungen und Zusätze, die Sie etwa machen könnten, mit unsers Dr. Gauss Werk, das gegen Ostern herauskommen wird, mehrentheils einerlei Gegenstände betreffen würden? Sollte es rathsam sein, gerade mit Dr. Gauss zugleich über Materien etwas drucken zu lassen, die dieser tiefsinnige Analyst schon so lange von allen Seiten untersucht hat und theoretisch und praktisch so genau kennt? Mir scheint es deswegen, ich gestehe es, besser, den Abdruck der Abhandlung, so wie sie ist, Bode für seinen Supplement-Band zu überlassen.

№ 39. Bessel an Olbers. [21

Lilienthal, 30. October 1806.

Ich habe die Ehre, Ihnen hier die Resultate einer vorläufigen Reduction meiner Saturn-Trabanten-Messungen zu überreichen; ich habe die Rechnung nur angestellt, um mich über die Mängel der Messungen zu belehren und um aus diesen Mängeln neue Vorsichtsmaassregeln zu abstrahiren, die den im folgenden Jahre anzustellenden Beobachtungen hoffentlich mehr Sicherheit geben werden. Messungen die gar zu weit von den grössten Elongationen abstanden, habe ich noch nicht reducirt, weil die Fehler der Tafeln einen gar zu starken Einfluss äussern.

So fand ich die auf die mittlere Entfernung reducirten grössten Elongationen

Länge des Trab.		Grösste Elongation	
104° 52′	. . . .	176, 83	. . 2 Messungen
105 17	. . . .	175, 46	. . 3 „
128 31	. . . .	177, 86	. . 3 „
281 4	. . . .	177, 58	. . 2 „
281 17	. . . .	178, 49	. . 2 „
304 43	. . . .	181, 76	. . 2 „
306 2	. . . .	180, 90	. . 1 „
Mittel	. . . .	178, 012	

Einige Messungen gaben fast 10″ mehr oder weniger; allein gerade diese haben in meinem Tagebuche die Bemerkung, Wolken oder Wolken aber doch gut; es scheint also, dass ich gegen die letztern ein wenig zu tolerant gewesen bin, und dass ich im nächsten Jahre alle Messungen unter Wolken meiden muss. Der Durchmesser des Ringes, der hierbei zum Grunde liegt, wurde folgendermaassen gefunden:

			in d. mittl. Entfernung	
Mai 10.	46, 28	. . .	42, 83	15 f. Reflector
„ 16.	45, 68	. . .	42, 50	
Juni 10.	43, 70	. . .	41, 99	
„ 12.	44, 77	. . .	43, 15	7 f. Herschel
„ 13.	42, 96	. . .	41, 47	
„ 14.	43, 85	. . .	42, 39	
„ 18.	43, 68	. . .	42, 50	
„ 28.	40, 77	. . .	40, 34	
Juli 5.	42, 49	. . .	42, 54	15 f.
„ 12.	40, 05	. . .	40, 58	dto. neuer Spiegel.
„ 15.	41, 02	. . .	41, 78	
„ 16.	40, 78	. . .	41, 60	
Mittel	. . . .		42, 31	

Ich glaube, dieser Durchmesser kann wohl nicht mehr als 1″ fehlen. Herschel hat 46, 682, v. Zach 35, 039, Pound 42″0, Rochon 40.6.

Man sieht auf den ersten Blick, dass das Mittel aus den angeführten Elongationen noch nicht bis auf 1″ sicher ist, indess verspreche ich mir von den fortgesetzten Messungen einen guten Erfolg. Herr von Zach hat die erbetenen Saturn-Trabanten-Beobachtungen noch nicht geschickt; sobald ich sie erhalte, will ich gleich den Anfang mit der Bearbeitung des 4. Satelliten machen. Vor einigen Tagen habe ich die Störungs-Ungleichheiten dieses Satelliten untersucht und gefunden, dass sie als absolut 0 betrachtet werden können.

Sie betragen nämlich in der Länge

$+0''.151 \sin 2(T-♀) + 0''.104 \sin 2(♄+T-2♀) + 1''.452 \sin 2(♄-T)$

wo ♄ die Länge des Planeten in seiner Bahn, T die des Trabanten

und ☊ der aufsteigende Knoten auf der Saturnsbahn ist; ich hätte es wohl voraussehen können, dass der Trabant so wenig gestört wird, indess lassen sich meine Formeln fast ohne Mühe auf den 5. Satelliten anwenden, für den die Störungen etwa 0, 5 Minute betragen. Ich vermuthete hier stärkere Ungleichheiten und deshalb nahm ich eigentlich die Rechnung vor.

Auch habe ich die Messungen die Herr Justizrath Schröter über einige Doppelsterne gemacht hat, untersucht, aber über die Parallaxe nichts daraus schliessen können.

Die vollständigste Reihe ist von Ras Algethi und sie scheint eine Parallaxe der halben Erdbahn von 0"586 zu verrathen. Ich setze Ihnen die ganze Reihe her und bemerke dabei, dass d der Abstand beider Sterne für 1800, m seine jährliche Zunahme, und π die gesuchte Parallaxe ist.

$$\begin{array}{lrcl}
\text{Gemessen} & 4''677 & = & d - 2,165m - 0,28\pi \\
 & 4,394 & = & d - 2,165m - 0,28\pi \\
 & 4,530 & = & d - 1,111m - 0,58\pi \\
 & 4,57 & = & d - 1,111m - 0,58\pi \\
 & 3,82 & = & d - 1,048m - 0,67\pi \\
 & 3,95 & = & d - 1,029m - 0,69\pi \\
 & 4,67 & = & d - 0,205m - 0,06\pi \\
 & 4,23 & = & d - 0,083m - 0,62\pi \\
 & 3,496 & = & d - 0,055m - 0,65\pi \\
 & 3,910 & = & d + 0,232m - 0,02\pi \\
 & 4,642 & = & d + 0,447m + 0,74\pi \\
 & 5,159 & = & d + 0,447m + 0,74\pi \\
 & 4,281 & = & d + 0,922m - 0,63\pi \\
 & 4,423 & = & d + 0,922m - 0,63\pi \\
 & 5,046 & = & d + 0,713m + 0,37\pi \\
 & 4,960 & = & d + 0,427m + 0,78\pi
\end{array}$$

Hieraus habe ich

$$\pi = + 0''586 - 1,20m$$
$$d = + 4,566 + 0,01m$$

geschlossen. Allein die Beobachtungsfehler machen dieses Resultat sehr unsicher, und ich glaube, dass es nicht viel Gewicht hat. Rigel und alle andern Sterne geben gar nichts und können auch wohl nichts geben, wenn die Doppelsterne Zwillingssterne sind. Die grosse Menge solcher Doppelsterne ist, däucht mir, ein sehr fester Grund dieser Vermuthung, obgleich die Unwahrscheinlichkeit eines blos optischen Doppelsterns wohl weit geringer ist, als sie Herschel in seiner Abhandlung angibt. Ich habe für die Parallaxe des Abstandes zweier Sterne Formeln entworfen, die dann natürlich die vortheilhaftesten

Zeitpunkte der Beobachtungen nicht in die Syzygien und Quadraturen versetzen.

Der Comet von 1759 ist jetzt mein einziger Gedanke, und der Entschluss ihn zu berechnen steht fest. Indess will ich noch nicht gleich dabei anfangen, sondern erst alle Beobachtungen sammeln; zu dem Ende habe ich an Harding geschrieben, dass er mir eine Abschrift der Mayer'schen Observationen verschaffen möchte. Die „Mémoires" und „Philosophical Transactions" leiht ja wohl das Museum her? Darf ich dabei um Ihre gütige Vermittelung bitten? Ich habe grosse Lust zu dieser Arbeit, desto mehr, je sicherer ihr Erfolg ist. Man muss auch wohl arbeiten in den schrecklichen Zeiten, wo wir vielleicht bald nichts mehr haben werden als die Schätze des „Wandsbecker Boten".

Herr Justizrath Schröter empfiehlt sich Ihnen aufs angelegentlichste.

№ 40. Bessel an Olbers. 22

Lilienthal 4. November 1806.

Hierbei erhalten Sie die schon so lange versprochene Charte, die eine getreue Copie der Harding'schen ist; die mit einem (*) bezeichneten Sterne stehen zwar in der „Histoire céleste", allein Harding bezweifelt ihre wirkliche Existenz. Die beiden Sterne 7. Grösse im 213° AR sind wahrscheinlich dieselben, und der eine wird wohl durch einen Druckfehler der Z. D. um 10' von seinem wahren Orte verrückt worden sein.

Ich glaube Ihnen schon etwas von einem Einfalle gesagt zu haben, wie man den Collimationsfehler eines Mauerquadranten ohne Umwendung oder ohne die Hülfe eines Zenith-Sectors bestimmen kann. Harding hat auf meine Bitte die Sache versucht; allein der Spiegel den man ihm hierzu verfertigt hat, ist so wenig plan, dass er mehrere Bilder zeigt; er hat sich indess schon wegen eines bessern bemüht, und wird mir nächstens eine Reihe damit angestellter Beobachtungen schicken. Das Wesentliche der Methode setze ich Ihnen hierher, mit der Bitte um Ihr Urtheil über die Anwendbarkeit des Verfahrens.

Das einzige Instrument das zu der Ausführung meines Vorschlags nöthig ist, ist ein Spiegel, der vor das Objectiv befestigt wird, und der sich an einem Gelenke gegen die optische Axe des Fernrohrs um einen beliebigen Winkel neigen lässt; zugleich kann man den Spiegel

um diese Axe des Fernrohrs drehen und dadurch seine Ebene der des Quadranten senkrecht machen. Wenn der Winkel den der Spiegel mit der optischen Axe des Fernrohrs macht = a ist, so wird ein Stern den man durch Reflection im Fernrohr sieht, auf dem Gradbogen die Zenith-Distanz

$$Z + c = z - 2a.$$

haben, wo z die wahre Zenith-Distanz und c der Collimationsfehler des Quadranten ist. Nimmt man nun eine zweite Zenith-Distanz desselben Sterns aus einem vor das Fernrohr gesetzten Oel- oder Quecksilber-Horizonte, so wird sie

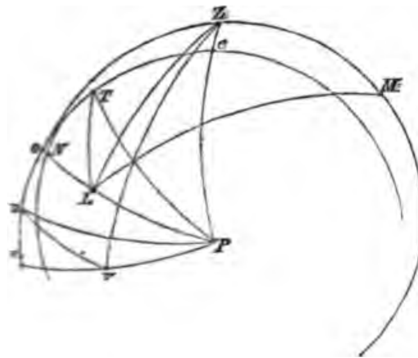
$$Z' + c = 180^\circ - z - 2a$$

sein. Man hat also die wahre Zenith-Distanz

$$z = 90^\circ - \frac{1}{2}(Z' - Z)$$

unabhängig vom Collimationsfehler. Da Z' — Z nie grösser werden kann als der eingetheilte Bogen des Quadranten, so kann die Höhe eines Sterns, den man zu diesen Beobachtungen gebrauchen will, nicht grösser sein als die Hälfte dieses Bogens oder als etwa 45°; für einen solchen Stern muss a etwa $22\frac{1}{2}^\circ$ betragen.

Wenn der Quadrant nicht in der Ebene des Meridians steht, und wenn der Spiegel nicht so gestellt ist, dass er einen Stern im Augenblicke seiner Culmination an den mittleren Faden bringt, so ist wegen dieser Abweichungen eine Correction nöthig, die man nach der folgenden Anweisung berechnen kann.



In dieser Figur stellt NZM die Ebene des Meridians vor, WuOT die des Quadranten. Der Pol dieser Ebene liege in P, M sei der Weltpol. Wäre der Spiegel genau senkrecht auf der Ebene des Quadranten, so würde man den Stern in dem Augenblicke in der Mitte des Fernrohrs sehen, wenn er durch diese Ebene WuOT geht; wegen der Abweichung von der senkrechten Stellung, die wir gleich OTL setzen wollen, sieht man aber den Stern, wenn er in L ist; TL ist = 2a.

Da P der Pol der Ebene des Quadranten ist, so ist $cP = TP = OP = uP = WP = 90^\circ$, und die zwischen diesen Bögen eingeschlossenen Winkel sind den Bögen cT, TO etc. gleich, oder diese Winkel sind die auf dem Gradbogen des Quadranten gemessenen. Da L der Stern ist, so ist ML = seiner Polardistanz $= 90^\circ - \delta$; der Stundenwinkel ZML sei $= t$, dann hat man

$$\cos ZL = \cos t \cos\varphi . \cos\delta + \sin\varphi \sin\delta \ldots (1)$$

und aus dem Dreiecke ZPL

$$\cos ZL = \cos ZPL \sin LP \sin ZP + \cos LP \cos ZP \ldots (2).$$

Bei dem vom künstlichen Horizonte reflectirten Sterne, hat man $Zv = 180^\circ$ — Zenith-Distanz, also

$$-\cos Zv = \cos t' \cos\varphi \cos\delta + \sin\varphi \sin\delta \ldots (3)$$
$$\cos Zv = \cos ZPv \sin vP \sin ZP + \cos vP \cos ZP \ldots (4)$$

Da aber der Winkel $LTO = vuw$, und da $TL = uv = 2a$, so ist auch $OL = vw$, oder $LP = vP$.

Man hat demnach aus

$$(1) \text{ u. } (2) \ldots \cos ZPL = \frac{\cos t . \cos\varphi \cos\delta + \sin\varphi \sin\delta - \cos LP \cos ZP}{\sin LP \sin ZP}$$

$$(3) \text{ u. } (4) . -\cos ZPv = \frac{\cos t' \cos\varphi \cos\delta + \sin\varphi \sin\delta + \cos LP \cos ZP}{\sin LP \sin ZP}$$

Der Winkel ZPL ist $= Z + 2a' + c$ (wo $TO = 2a'$) und $ZOv = Z' + 2a' + c$. Zieht man von jeder dieser Gleichungen $\cos z$ ab, und setzt um abzukürzen

$$A = \sin LP . \sin ZP$$
$$B = \operatorname{cotang} LP . \operatorname{cotang} ZP,$$

so erhält man

$$2\sin\tfrac{1}{2}(Z+2a'+c+z)\sin\tfrac{1}{2}(Z+2a'+c-z) = \left(\frac{1-A}{A}\right)\cos z - \frac{2\sin\frac{1}{2}t^2}{A}\cos\varphi\cos\delta - B$$

$$-2\cos\tfrac{1}{2}(Z'+2a'+c+z)\cos\tfrac{1}{2}(Z'+2a'+c-z) = \left(\frac{1-A}{A}\right)\cos z - \frac{2\sin\frac{1}{2}t'^2}{A}\cos\varphi\cos\delta + B$$

Da aber $Z + 2a' + c - z$ sehr klein und $Z' + 2a' + c + z$ sehr nahe $= 180^\circ$ ist, so hat man ohne merklichen Fehler

$$\tfrac{1}{2}(Z+2a'+c-z) = \tfrac{1}{2}\left(\frac{1-A}{A}\right)\operatorname{cotang} z - \frac{\sin\frac{1}{2}t^2 \cos\varphi \cos\delta}{A \sin z} - \frac{B}{2\sin z}$$

$$-90^\circ + \tfrac{1}{2}(Z'+2a'+c+z) = \tfrac{1}{2}\left(\frac{1-A}{A}\right)\operatorname{cotang} z - \frac{\sin\frac{1}{2}t'^2 \cos\varphi \cos\delta}{A \sin z} + \frac{B}{2\sin z}$$

und wenn man diese Gleichungen von einander subtrahirt

$$z = 90^\circ - \tfrac{1}{2}(Z' - Z) - \frac{\cos\varphi \cos\delta}{\sin z . A}(\sin\tfrac{1}{2}t'^2 - \sin\tfrac{1}{2}t^2) + \frac{B}{\sin z} .$$

Da aber A sehr wenig von 1 verschieden ist

$$z = 90^\circ - \frac{1}{2}(Z' - Z) - \frac{\cos\varphi \cos\delta}{\sin(\varphi - \delta)} \sin\frac{1}{2}(t' + t) \sin\frac{1}{2}(t' - t) + \frac{B}{\sin(\varphi - \delta)}.$$

Der bei dem Werthe von B vorkommende cos LP ist = sin OL und sehr nahe = t cos δ; cos ZP = sin c Z ist durch die gegebene Lage des Quadranten bekannt. Diese Correctionen werden nie beträchtlich werden, wenn man nur einigermaassen vorsichtig in der Stellung des Spiegels ist. Es kann nicht schwer halten, diese Richtigkeit bis auf eine oder einige Zeitminuten zu erlangen, und dann wird man alle Correctionen vernachlässigen können.

Bei den traurigen Vorfällen in Braunschweig werden wir Gauss nun wohl nicht entgegen sehen dürfen; ich fürchte, dass er uns jetzt verlassen und den sicherern Aufenthalt in Petersburg vorziehen wird.

Ich bitte um Verzeihung dieses langen Briefes.

№ 41. Olbers an Bessel. [19

Bremen, 5. December 1806.

Schon am 10. November Morgens hat Pons zu Marseille einen kleinen telescopischen Cometen in der Jungfrau entdeckt. Thulis fand am 9. November $17^u\ 54'$ die AR $181^\circ\ 39'$, Decl. $2^\circ\ 37'$ nördlich. Am folgenden Morgen war er $7'$ westlicher und $17'$ südlicher. Der Comet formlos, unbegränzt, ohne Kern, mit blossen Augen gar nicht zu sehen.

Gestern Morgen, da ich es beim Aufstehen heiter fand, habe ich mich vergebens nach diesem Cometen umgesehen, der aber auch wahrscheinlich dem Monde zu nahe stand. Heute war es trübe.

Sollten Sie, liebster Freund! diesen kleinen Fremdling bald finden, so bitte ich um Nachricht, und verspreche reciproca.

Bode, der das Unglück gehabt hat seinen ältesten Sohn zu verlieren, wünscht Nachricht über die richtige Ankunft des ausgezahlten Preises.

Unserm verehrungswürdigen Justizrath bitte ich obige Nachricht mitzutheilen.

№ 42. Olbers an Bessel. [20

Bremen, 8. December 1806.

Heute Morgen werden Sie wohl, wie ich, das Vergnügen gehabt haben den kleinen Cometen des Herrn Pons zu beobachten. Das war der erste heitere Morgen nach langen trüben Tagen. Auch noch war die Witterung hier nicht sonderlich, und Wolken unterbrachen oft die Beobachtungen. Jetzt ist der Comet sehr hell, und im grössern Fernrohr schien mir auch ein Kern durchzublicken. Er stand bei No. 110 Crater. nach Bode und wurde mit diesem und einem Stern der „Histoire céleste" verglichen. Meine Beobachtungen habe ich noch nicht reduciren können. Beiläufig war um 5 Uhr Morgens die AR 177° 18', die Decl. 13° 53' südlich.

Schade dass die südliche Breite des Cometen, der sich noch immer der Erde nähert, so stark zunimmt.

№ 43. Olbers an Bessel. [21

Bremen, 8. December Ab. 5 Uhr.

Ich danke Ihnen für Ihre gütigen Mittheilungen und füge hier sogleich das Nöthige aus der „Histoire céleste" bei.

11. Avril 1798 p. 332

a 62° öt. 6″1

à 64° . . 6,3

			1. Faden		. Faden			ZD
								+ 1′ 52″
	6.7	. .	11 39 13,5		40 11,5	. .		63 31 50
30. η Hyd.	4.5	. .	11 45 24		45 52	46.	20,6	64 48 46
(110)	7.8	. .	11 47 55		48 22,5	. .		62 46 42
	8	. . . .		. .	48 35,7	. .		62 31 40

Um 5ᵘ 47′ 21″ nach noch unberichtigter Uhrzeit folgte der Comet auf 110 in 26″34 Zeit und war 7′ 13″ nördlicher.

Die Uhrberichtigung will ich nächstens schicken.

№ 44. Olbers an Bessel. [22

Bremen, 12. December 1806.

Der Tag ist der 22. October 1798.

70°	Corr. der Uhr	— 35″9	ZD
72	„ „ „	— 35,0	+ 2′ 9″

Die Correction meiner Uhr auf mittlere Zeit ist etwa + 54′21″.
Uebrigens bin ich selbst mit den Beobachtungen nicht sonderlich zufrieden.

№ 45. Bessel an Olbers. [23

Lilienthal, 14. December 1806.

Für Ihre gütige Mittheilung der Stern-Bestimmungen aus der „Histoire céleste“ bin ich Ihnen unendlich verpflichtet. Die Sterne hatten folgende scheinbare Stellung:

Der Piazzi'sche	177° 13′ 59″0	— 13° 47′ 13″0
No. 110 Crat. B.	177 10 44,3	— 14 2 15,9

und der Comet

Dec. 7. 17u 17′ 45″ MZ.	177 17 37,6	— 13 53 14,4

Erst am 12. habe ich den Cometen wieder beobachten können und ungeachtet der oft störenden Wolken, sind die Beobachtungen vorzüglich gut ausgefallen. Er wurde mit vier Sternen verglichen, deren einer von der 7, 8. Grösse ist, und sich hoffentlich in der „Histoire céleste“ finden wird. Nach meiner, jedoch noch einer Bestätigung bedürfenden Schätzung, steht dieser Stern in 175° AR und 19° 30′ Decl.; die übrigen drei Sterne folgen ihm südlich und sind nur von der 8. 9 oder 9 Grösse. Bei den vielen, immer genirenden, Wolken konnte ich nicht viele Zeit verlieren, und ich musste mich mit dieser rohen Schätzung begnügen, die ich aber noch immer verificiren kann. Wenn bei Ihnen der Himmel heiter gewesen sein sollte, so werden Sie vielleicht denselben Stern gebraucht haben; der Comet folgte ihm etwa 12″ und stand einen halben Grad südlicher. Sie werden es mir kaum verzeihen, wenn ich schon wieder um die Data aus der „Histoire céleste“ bitte; ich kann es nicht genug bedauern, dass die Nachlässigkeit der Buchhändler mich zwingt, Ihnen so oft lästig zu werden. Hoffentlich schickt La Lande die „Histoire céleste“ nun bald.

Da ich mich jetzt mit der Bestimmung der neuen Sehefelder beschäftige, die Kraut verfertigt hat, so bin ich dabei auf eine kleine Abkürzung der Rechnung gekommen, die ich Ihnen, so unbedeutend sie im Ganzen auch sein mag, doch mittheilen will. Wenn man sich auf den angegebenen Declinations-Unterschied beider Sterne die man durchgehen lässt, genau verlassen kann, so bestimmt man die Grösse des Feldes am vortheilhaftesten, wenn der Declinations-Unterschied nur sehr wenig von dem Durchmesser des Feldes abweicht. Dann sind die Verweilungen T, t der Sterne im Fernrohr auch klein, und man hat näherungsweise

$$2\,\rho = \delta' - \delta + (15 \cos\delta)^2 \frac{T^2+t^2}{4(\delta'-\delta)} - (15\cos\delta)^4 \frac{T^2 \cdot t^2}{8(\delta'-\delta)^3};$$

Bei Bestimmung eines Feldes von 37′ 15″14 gebrauchte ich unter andern $\varkappa^2$, v' Tauri; ich fand z.B. einmal T = 20″, t = 18″, also

$$T^2 = 400 \qquad \log T^2 = 2,602$$
$$t^2 = 324 \qquad \log t^2 = 2,511$$

$$\log (T^2+t^2) = 2,85974. \quad \log\frac{(15\cos\delta)^4}{8(\delta'-\delta)^3}\ 3,638 - 10$$

$$\log\frac{(15\cos\delta)^2}{4(\delta'-\delta)} = 8,34147 \quad \ldots\ldots \quad 8,751 - 10$$

	1, 20121	. . . . . — 0, 06
	+ 15,89	
	— 0, 06	
$\delta'-\delta$.	37′ 0, 20	
$2\,\rho$ . .	37′ 16.03	

Mir scheint diese Rechnung selbst dann noch bequem, wenn $2\rho - (\delta'-\delta)$ auch eine Minute beträgt.

Harding hat den Auftrag erhalten, das neue Legendre'sche Werk für die „Göttinger Anzeigen" zu recensiren; da er es nicht ausschlagen darf, so hat er mich in die Verlegenheit gesetzt, mir dieses der Göttinger Bibliothek gehörige Buch mit der letzten Post zu schicken. Schreiben Sie mir doch, was ich dabei thun soll; meine Recension ist eben so unpassend als überflüssig, da Sie uns mit einer Beurtheilung beschenken wollen. Gleichwohl scheint es mir als dürfte ich Harding nicht in der Verlegenheit lassen, in die ihn der Auftrag wahrscheinlich gesetzt hat.

Herr von Zach ist wohl nicht mehr der Herausgeber der „Monatlichen Correspondenz"? Einige Stellen im November-Hefte, unter andern Pag. 402 und 403 kann wohl Niemand anders als Herr von Lindenau geschrieben haben.

Zu meiner Untersuchung über die Figur des Saturn werde ich Ihnen vielleicht noch ein Supplement schicken, welches sich vorzüglich mit der Analyse der orthographischen Projectionen beschäftigt. Herschel hat nämlich die Figur nicht bestimmt, als die Erde in der Ebene des Aequators des Planeten war. Er musste also die Abweichung von einer Kugel in jenem Falle noch grösser gesehen haben, und aus der wirklich gesehenen Figur lässt sich auf die Curve schliessen, durch deren Rotation des Planeten Oberfläche beschrieben wird.

Der Comet und das schlechte Wetter sind die Ursachen, warum ich Ihre Pallas noch nicht gesucht habe; indess, hoffe ich, wird sie sich uns nicht lange verbergen.

Mir fällt eben noch ein, dass ich Ihnen nichts von einer Nachweisung gesagt habe, die uns den verglichenen Stern vielleicht zu erkennen gibt. — 11 Minuten nach ihm war nämlich ein Stern 7. Grösse im Fernrohre, etwa 5 Minuten südlicher (vielleicht 118 Crat.), $20^1/_4'$ nach ihm einer 6. 7 Grösse, 14' südlicher und 22' zwei Sterne 7 Grösse noch etwas südlicher. Diese Angaben sind nur zwischen Wolken erhascht und deshalb nicht genauer; es können auch noch mehrere Sterne durchgegangen sein, von denen ich nichts sah.

№ 46. Olbers an Bessel. [23

Bremen, 16. December 1806.

Mit Vergnügen, mein theurer Freund! theile ich Ihnen die verlangten Sterne aus der „Histoire céleste“ mit. Sie stehen pag. 233. Es sind aber wahrscheinlich ein paar Druckfehler dabei

23. Avril 1796.

a 66° öt 27″4				ZD	
68 27 ,0	1. Faden	2. Faden	3. Faden	+ 1′49″	
(a) 6	11 31 45,5	32 14,4	32 43,3	67° 56 41	—12. Dec.
27 ζ Hyd. 4	34 26	34 54,3	35 22,8	66 0 18	
(b) 8	. . . . . .	40 24	. . . . .	67 10 24	—12. Dec.
(c) 9	. . . . . .	40 35	. . . . .	67 19 50	
(d) 8	. . . . . .	. . . .	42 13,5	66 49 36	
(e) 8.9	. . . . .	42 19,3	. . . . .	66 51 24	—11. Dec.
(f) 8	. . . . . .	. . . .	42 48,5	66 50 30	
31 Hyd. 4.5	. . 50 26	. 50 54,3	51 23,4	67 18 21	
2 ε Corv. 12u	. . . .	0 6,9	0 36,5	70 15 44	

Am 11. December des Morgens gelangen mir zwei dürftige Beobachtungen zwischen Wolken mit einem Stern, den ich für (e) halte. Allein dann ist die Grösse des Sterns nicht 8. 9, sondern 7. 8 und (l) muss am mittleren und nicht am dritten Faden beobachtet sein.

Dec. 10. 18ᵘ 27′ 25″ MZ folgte der Comet diesem Stern 41″75 in Zeit und war 24′ 38″ nördlicher. Die AR ist wahrscheinlich ziemlich, die Declination zweifelhaft.

Am 12. December Morgens verglich ich den Cometen zweimal mit (b), welches auch Ihr Stern ist, und zweimal mit (a), welches 83 π Bode ist. Die Ein- und Austritte von (c) nahm ich das erste Mal mit. Hieraus ergab sich nun, dass die ZD von (b) um 5′ zu klein angegeben ist. Man muss 67° 15′ 24″ statt 67° 10′ 24″ lesen. Da Sie vermuthlich auch (c) beobachtet haben, so werden Sie selbst dies näher prüfen können.

Auch meine Beobachtungen des 12. December kann ich der öftern Dunstwolken wegen nicht für sehr genau ausgeben. Es ergab sich indessen

December 11. 17ᵘ 10′ 20″. Der Comet folgt auf b 15″0 in Zeit und ist 32′ 16″ südlicher.

December 11. 18ᵘ 14′ 4″. Der Comet folgt auf π 8′ 19″8 in Zeit und ist 3′ 54″ nördlicher.

Meine Ihnen schon mitgetheilte Beobachtung vom 8. December ist nach mittlerer Zeit.

December 7. 17ᵘ 35′ 25″. Der Comet folgt auf No. 110 Bode 26″34 in Zeit und ist 7′ 13″ nördlicher.

Ihre Abhandlung über die Wirkung der anziehenden Kraft des Ringes auf die Figur des Saturn hat mir viel Vergnügen gemacht. Allerdings muss man, um aus Herschel's Beobachtungen die eigentliche Figur des Saturn, wie sie nach diesen sein würde, zu bestimmen, auf die damalige Projection dieser Figur Rücksicht nehmen. Ich bin aber noch immer sehr geneigt Herschel's Beobachtung für optische Täuschung zu halten, wie man auch schon in England selbst vermuthet hat.

Ich wüsste gar nicht, liebster Freund! warum Sie unsern Harding nicht mit der Recension des Legendre'schen Werks aushelfen wollten. Meine ist noch nicht niedergeschrieben. Und auf alle Fälle wird es gut und angenehm sein, diese Abhandlung von mehrern Seiten anzusehen.

Das Wetter ist seit dem 12. so schlecht, dass ich fürchte wir werden den nun schon so weit nach Süden hinabrückenden Cometen nicht wieder sehen. Ich vermuthe, dass Sie aus den uns bekannten Datis seine Bahn vorläufig berechnen werden, und deswegen will ich mich nicht daran wagen: bitte aber um bald möglichste Mittheilung dessen, was Sie gefunden haben. Immer wäre nachzurechnen, ob es vielleicht möglich sein könnte, den Cometen gegen oder nach seiner Opposition wieder über unserm Horizont zu sehen.

Meine Uhr geht 7″ täglich geschwinder als mittlere Zeit.

№ 47. Bessel an Olbers. [24

Lilienthal, 20. December 1806.

Durch die gütige Uebersendung der Stern-Oerter aus der „Histoire céleste“ haben Sie mich in den Stand gesetzt meine Beobachtung zn reduciren. Sie steht also

Dec. 11. $17^u\ 36'\ 44''$ MZ. $175°\ 10'\ 38''7$. — $19°\ 7'\ 10''8$.

Diese Bestimmung halte ich für sehr genau; sie gründet sich auf sechs Vergleichungen, die vortrefflich harmoniren. Die Reduction Ihrer Beobachtungen erhalten Sie am Montage mit dem Boten.

Auf meine beiden Beobachtungen und auf die erste von Thulis habe ich folgende Elemente gegründet:

Durchgang durchs Perihel	Dec. 28, 7101 Paris
☊	321° 30′ 18″
Neigung	33 53 8
Länge der Sonnennähe . . .	95 54 33
Log. des kleinsten Abst. . .	0, 028388
Bewegung	rückläufig.

Ich war anfangs (wegen der gar zu grossen Zwischenzeit und wegen der ungleichen Entfernung der mittleren Beobachtung von den äussern) Willens, eine Beobachtung zum Grunde zu legen, die ich heute Morgen zu erhalten hoffte; allein ich habe den Cometen nicht sehen können, denn der Himmel war auf der Stelle des Cometen so dunstig, dass ich ihn auf keinen Fall bemerken konnte, er mochte nun über dem Horizonte sein oder nicht. Also musste ich mich schon bequemen, heute die Rechnung auf die erwähnten Data zu gründen. Indess habe ich gleich die Elemente corrigirt.

Durchgang	Dec. 29, 2789 Paris
☊	322° 8′ 18″1

Neigung	35° 9′ 6″2
Länge des Perihels	96 29 4,1
Log. des kleinsten Abst. . . .	0, 033091
Bewegung	rückläufig.

Ich bewundere die Uebereinstimmung der genäherten Bahn mit dieser wahren. Legendre's Methode würde hier wohl weit, weit zurück geblieben sein.

Was sich über den fernern Lauf dieses Cometen schliessen lässt, erfolgt am Montage.

Schade dass wir den Cometen nicht länger haben beobachten können! er kömmt der Erde noch näher.

Es scheint besseres Wetter werden zu wollen, und ich freue mich sehr auf die Digression des 4. Saturn-Trabanten, die morgen früh statt findet.

№ 48. Bessel an Olbers. [25

Lilienthal, 21. December 1806.

Ihre Beobachtungen unsers Cometen stehen nach meiner Reduction so:

Dec. 7.	17ᵘ 35′ 25″	177° 17′ 21″5	— 13° 55′ 2″9
„ 10.	18 27 25	175 46 49,4	— 17 43 15,7
„ 11.	17 10 20	175 11 18,8	— 19 4 11,3
	18 14 4	175 10 22,6	— 19 9 19,8

Der Unterschied der Sterne b und c ist nach meiner Beobachtung in Declination 4′ 20″5.

Allerdings wird der Comet wieder sichtbar, allein nicht vor dem Ende des nächsten Monats. Er nimmt einen höchst sonderbaren Weg, und mit starken Schritten eilt er nach Süden. Den Sylvester feiert er sehr nahe beim Südpole der Ekliptik, und er gibt neuen Anlass es zu bedauern, dass kein Astronom am Vorgebirge der guten Hoffnung ist. Bei so bewandten Umständen möchte ich gern etwas mehr Genauigkeit in die Berechnung der Ephemeride legen, und zu dem Ende will ich aus unsern dürftigen Datis noch mehr Nutzen zu ziehen suchen. Die Bahn werde ich also zum zweitenmal corrigiren, und davon erhalten Sie die Resultate mit dem das nächste Mal abgehenden Boten. Es thut mir leid dass man den Astronomen diese Resultate nicht früh genug wissen lassen kann, denn die „Monatliche Correspondenz“, für die ich das Nöthige am Donnerstage abschicken werde, erscheint

dazu nicht mehr früh genug. Wäre es wohl gut, in der Hamburger Zeitung auf die Wiedererscheinung des Cometen aufmerksam zu machen? Mir däucht dieses könnte um so viel mehr geschehen, da in dem den Cometen betreffenden Pariser Artikel das Gegentheil behauptet war. Allein erst will ich die Bahn und Ephemeride mit mehr Sorgfalt berechnen.

Wäre es auch vielleicht gut, dass ich die Untersuchung über Saturn, nachdem sie etwas anders eingekleidet ist, irgendwo drucken liesse? Vielleicht würde Herr von Zach dadurch veranlasst meine Bitte wegen der Saturn-Satelliten zu erfüllen. Ueberhaupt scheint es mir interessant, etwas über die theoretische Möglichkeit der Herschel'schen Beobachtung zu erfahren.

Ihre Beobachtung vom 7. stimmt mit der meinigen nicht ganz vollkommen; ich halte mich jetzt an das Mittel aus beiden; am 11. harmoniren wir besser, und für diesen Tag lege ich mein Resultat, dessen Richtigkeit vielleicht weniger von den Wolken abhängt, zum Grunde.

Der Comet wird übrigens im Januar des Abends sichtbar.

№ 49. **Bessel an Olbers.** [26

Lilienthal, 23. December 1806.

Ihren so sehr angenehmen Brief habe ich empfangen, und ich benutze eine sich morgen darbietende Gelegenheit, dafür zu danken.

Die Correctionen der Cometenbahn mussten unbeträchtlich ausfallen, da ich dieselben Beobachtungen dabei benutzen musste; indess sind sie noch kleiner ausgefallen, als ich erwartete, und die neuen Elemente weichen kaum von den vorigen ab.

Durchgang	Dec. 29, 30274	
☊	322° 8′ 1″,3	mittl. Nachtgl.
Perihel	96 28 6,1	mittl. Nachtgl.
Neigung	35 10 3,7	
Log. des kleinst. Abst. . . .	0, 033112	
Log. der mittl. tägl. Bewegung	9, 910460	

Hiermit habe ich folgende Ephemeride berechnet:

Für 12u MZ in Paris.

	Länge	Breite	AR	Decl.	Lichtstärke
Dec. 21.	185° 23′	43° 50′	163° 26′	41° 26′ S	3, 053
26.	186 15	65 33	142 1	56 28 „	4, 069

	Länge		Breite		AR	Decl.		Lichtstärke
Dec. 31.	302° 32′	.	89° 22′ S		89° 8′	67° 4′ S	.	3, 964
Jan. 5.	1 55	.	68 42	.	46 28	58 11 „	.	2, 835
„ 10.	3 24	.	54 38	.	31 39	47 15 „	.	1, 816
„ 15.	4 7	.	45 26	.	25 14	39 18 „	.	1, 172
„ 20.	4 39	.	39 11	.	21 49	33 41 „	.	0, 787
„ 25.	5 7	.	34 45	.	19 40	29 34 „	.	0, 551
„ 30.	5 34	.	31 27	.	18 29	26 26 „	.	0, 400
Febr. 4.	6 2	.	28 55	.	17 33	23 58 „	.	0, 296
„ 9.	6 30	.	26 54	.	17 6	22 1 „	.	0, 230
„ 14.	6 59	.	25 10	.	17 23	20 26 „	.	0, 186
„ 19.	7 28	.	23 55	.	17 37	18 56 „	.	0, 145

Lichtstärke 10. Nov. Morgens 0, 168
12. Dec. „ 1, 257

Die Oerter sind fast mit den Ihrigen übereinstimmend, nur scheint die Lichtstärke vom 20. verschrieben zu sein.

Im Meridiane wird der Comet sich wohl am besten beobachten lassen; es ist schade dass der Seeberg nicht mehr im Gange ist, denn ausser dieser hat vielleicht keine deutsche Sternwarte feste Instrumente, die stark genug sind. Manche Beobachtung wird uns dadurch entzogen werden, dass so selten alle günstige Umstände in unsern nördlichen Gegenden concurriren, und es wäre zu wünschen, dass alle Beobachter aufmerksam gemacht werden können. Es freut mich ausserordentlich, dass Sie mir Hoffnung geben dieses durch die Hamburger Zeitung bewerkstelligen zu lassen.

Harding hat den Cometen gar nicht gesehen. Indess hoffe ich, dass andere Beobachter glücklicher gewesen sind, und dass bald mehrere Observationen bekannt werden. Die Musse die ich bis dahin habe, werde ich zur weitern Ausarbeitung meiner Saturns-Abhandlung benutzen, und dann will ich, Ihrem gütigen Rathe folgend, diesen Aufsatz an Herrn von Zach schicken.

Wissen Sie schon, dass Professor Wild aus der Göttinger Societät getreten ist? Er hat seine Demission verlangt auf eine Art die, wie Harding schreibt, ebenso sonderbar ist als die Sache selbst.

Darf ich Ihnen meine Recension mittheilen? Sie ist fast fertig, und ich muss sie nur noch abschreiben; sie ist für die Grenzen der Anzeigen eingerichtet, d. h. kurz und unmathematisch.

№ 50. Olbers an Bessel. [24

Bremen, 25. December 1806.

Für die neuverbesserten Elemente und die Ephemeride des Cometen danke ich recht sehr: ich lasse eine Nachricht von seiner künftigen Wiedererscheinung in die Hamburger Zeitung setzen. Ich zweifle sehr, dass wir aus Deutschland viele Beobachtungen die bisher angestellt wären, erwarten können. Der „Moniteur" wird so wenig gelesen, und in keiner andern Zeitung habe ich irgend eine Anzeige gelesen, die seine Auffindung möglich gemacht hätte. Auch uns würde er ohne diese bei dem abscheulichen Wetter wahrscheinlich entgangen sein. Die Vergleichung der Thulis'schen und unserer Beobachtungen mit Ihren Elementen, die Sie gewiss angestellt haben, sind Sie mir noch schuldig. Ihr gütiges Versprechen, mir die Recension des Legendre zu communiciren, bitte ich recht sehr zu erfüllen.

Hier die schöne Abhandlung über die Figur des Saturn. Herschel's angebliche Figur wird noch weit abweichender vom elliptischen Sphäroid werden, wenn Sie dieselbe auf einer dem Saturns-Aequator senkrechten Ebene entwerfen. Bei der Ausarbeitung Ihrer Abhandlung wünschte ich angedeutet, in wie fern eine sehr starke Abplattung, wie sie bekanntlich von einigen Astronomen hat angenommen oder angesehen werden wollen, die Resultate Ihrer Formeln ändern kann. Auch möchte ich erläutert sehen, was der nicht in $(1-u^2)$ multiplicirte Theil von $r-r'$ eigentlich sagen will. Ich verstehe nicht recht, wie die Anziehung des Ringes alle Radien, unabhängig von ihrer Neigung gegen den Saturn-Aequator, um eine gleiche bestimmte Grösse ändern kann.

Leben Sie wohl, mein theurer Freund!

Hat unser würdiger Freund Schröter, dem ich mich bestens zu empfehlen bitte, auch Messungen des letzten Cometen angestellt?

№ 51. Bessel an Olbers. [27

Lilienthal, 28. December Morgens.

Da ich so eben erfahre, dass der Bote heute nach Bremen geht, so theile ich Ihnen hier mit zwei Worten die Vergleichung der Cometen-Bahn mit den Beobachtungen mit.

	Länge	Breite	
Nov. 9.	0″	0″	Thulis
Dec. 7.	— 2′ 3″	0″	Mittel aus Ihrer Beobachtung und der meinigen
„ 10.	— 1′ 13″	— 1′ 14″	nach Ihrer Beobachtung
„ 11.	0″	0″	Bessel

Den Längenfehler am 7. habe ich nicht mehr vertheilt, weil mir die Beobachtung vom 11. vorzüglicher schien, und weil ich der vom 9. November wahrscheinlich einen grössern Irrthum hätte aufbürden müssen. Uebrigens ändert dieser Längenfehler die Elemente nicht wesentlich.

Sehr dankbar bin ich Ihnen für Ihre Bemerkungen über meine Saturns-Abhandlung; vielleicht werde ich sie genugthuend beantworten können. Doch für jetzt nur meinen Dank dafür, die Antwort nächstens.

Ihrer gütigen Erlaubniss zufolge schicke ich Ihnen hier die Recension, die ich, da sie doch fast $^3/_4$ Bogen einnehmen wird, nicht vollständiger machen zu dürfen glaubte; meine generale Uebersicht und am Ende eine Bemerkung über den letzten Legendre'schen Abschnitt, der irre führen könnte, schien mir das den Anzeigen Angemessene zu sein.

№ 52. Olbers an Bessel. [25

Bremen, 2. Januar 1807.

Ihre Recension des Legendre'schen Werks, mein theurer Freund! hat mir viel Vergnügen gemacht: nur urtheilt Ihre freundschaftliche Parteilichkeit darin gar zu gütig von meiner Methode. Ich schicke sie heute noch nicht zurück, weil ich in einem Punkte nicht ganz mit Ihnen einig bin. Sie rühmen die Art wie er die verschiedenen Werthe oder Wurzeln, deren seine Gleichungen fähig sind, bestimmt. Auch mir hat das sehr gefallen. Nur kann ich mich noch nicht überzeugen, dass seine Bestimmungen alle richtig sind. Gegen einen Legendre setze ich mit Recht in meine eigene Meinung ein Mistrauen und bitte Sie also um Ihre Prüfung und, wenn ich irren sollte, wie ganz möglich ist, um Ihre Zurechtweisung.

Was die Gleichungen (29) betrifft, so hat dies keine Schwierigkeit p. 14. Es gibt nur eine oder zwei oder gar keine Auflösung oder Wurzel.

Allein wenn von den Gleichungen 33, 34, p. 18 behauptet wird, sie hätten immer nur eine positive Wurzel, so will mir dies nicht einleuchten. Ich meine $\frac{1}{r}=y$ kann hier zuweilen zwei positive Wurzeln haben. Freilich für x positiv genommen nur eine: aber warum kann hier

$$x = w = \frac{1}{r^3} - \frac{1}{R^3}$$

nicht ebenso gut positiv als negativ genommen werden? Und dann muss ja die cubische Parabel die apollonische nothwendig noch einmal schneiden. Diese Gleichungen haben also immer, nicht wie Legendre will, nur eine, sondern zwei Auflösungen: nur das Zeichen von h entscheidet, ob x positiv oder negativ genommen werden muss.

Auch bei den Gleichungen 35, 36, pag. 20 scheint mir der Schluss unrichtig, dass sie immer nur eine positive Wurzel geben können.

Für die gleichseitige Hyperbel nimmt Legendre die Abscissen $= \rho$. Aber für die Art von Conchoide die Abscissen $= x$. Hierbei ist nun $x = \rho + \frac{a}{2b}$, wenn a den Coefficienten von ρ, und b den Coefficienten von ρ^2 in der Gleichung 35 bedeutet. Kann nun $\frac{a}{2b}$, wovon ich die Unmöglichkeit nicht einsehe, zuweilen negativ sein, so fällt der Anfangspunkt der Abscissen für die Conchoide zwischen A und B. Fig. 5, und es kann also diesseits A dennoch für zwei positive Werthe von ρ Durchschnittspunkte der Conchoide und Hyperbel geben.

Sagen Sie mir doch, liebster Freund! über dies Alles am Montag gefälligst Ihre Meinung.

Die Vergleichung der Beobachtungen mit Ihren Elementen zeigt doch wirklich einen sehr merklichen Längenfehler in der Beobachtung vom 7., der mir deswegen etwas auffällt, weil die ganze Bewegung in der Länge so gering ist. Haben Sie noch keine Vergleichung nach Rectascension und Declination angestellt? Dies scheint mir besonders bei Kreismicrometerbeobachtungen immer wichtig, weil im ganzen genommen die Rectascensionen immer viel zuverlässiger sind als die Declinationen.

Bei Cometen können, glaube ich, zwei Beobachter auch immer um eine constante Grösse verschieden sein von einander, da sie nach der Verschiedenheit ihrer Sehkraft und Instrumente leicht einen unterschiedenen Punkt in dem mehrere Minuten im Durchmesser haltenden Cometennebel als den Gegenstand ihrer Bestimmung wählen.

Ich habe fleissig in den französischen Papieren nachgesehen, aber keine Ankündigung der Wiedererscheinung unsers Cometen bisher gefunden.

№ 53. Bessel an Olbers. [28

Lilienthal, 3. Januar 1807.

Ich erkenne es mit vielem Danke, dass Sie mich auf die schwierigen Stellen im Legendre aufmerksam gemacht haben. Beim Durchlesen des Buchs habe ich sie mir erklärt, und diese Erklärung führe ich hier, aber nur als eine Meinung an, die vielleicht eine schärfere Prüfung nicht aushält. Ihr Urtheil wird indess entscheiden, ob die Undeutlichkeit die (wenigstens bei den ersten Gleichungen) im Legendre herrscht, so gehoben werden kann.

Ausgemacht ist es, dass die Apollonische Parabel Fig. 4 gegen die Abscissenlinie AP convex, die cubische aber gegen diese Linie concav ist; auch ist für $x = 0$, $AB = R - \frac{1}{2}$, $AC = \frac{1}{R}$, also befindet sich die erste Parabel an dieser Stelle zwischen der andern und der Abscissenlinie; es existirt also ein Durchschnitt beider Curven, und da ein Durchschnitt nicht allein existiren kann, so müssen zwei vorhanden sein und auf jeder Seite von CA muss einer liegen. Nun entscheidet h, welcher von beiden Durchschnitten gewählt werden muss. Die Gleichungen haben also nur eine brauchbare Wurzel.

Legendre erwähnt hier von h nichts, indess würde ich diese Erklärung doch für richtig halten, wenn Sie nicht ein anderes Urtheil zu fällen schienen, denn über die Anwendung von h erklären Sie sich ebenso.

Die andern Gleichungen habe ich mir auf eine sehr ähnliche Weise zu entziffern versucht. Der kleinste mögliche Werth von ρ ist 0, wenn man also die ρ von A an, nach P zu zählt, so fangen die Curven in der Linie AC an und Legendre hätte sie, da man mit negativen ρ nichts zu thun hat, nicht auf die linke Seite zu verlängern brauchen.

Dass die Hyperbel gegen AP convex, die andere Curve gegen diese Linie concav ist, leuchtet ein. Nun ist, wenn man (35), (36) $\rho = 0$ setzt, $AB = R$, $AC = \frac{2R}{2-R}$, also ist die Hyperbel hier zwischen der Conchoide und der Abscissenlinie. Da aber beide Curven sich

hier ihre hohlen Seiten zukehren, und da man beide unendlich verlängern kann, so existiren zwei Durchschnitte, von denen der eine nothwendig auf der negativen, der andere auf der positiven Seite von AC liegen muss; nur dieser ist möglich, also gibt es nur einen positiven Werth von ρ, der der Gleichung Genüge leistet.

La Lande hat mir eine „Histoire céleste" geschickt, nicht nur zum Geschenk, sondern auch durch die neue Post ganz frei.

Ich vermuthe, dass der etwas beträchtliche Fehler meiner Cometen-Bahn hauptsächlich in der ersten Marseiller-Beobachtung liegt und mir däucht dass es noch immer nicht der Mühe werth ist, ihn bei der Unbekanntschaft mit dem Werthe dieser Beobachtung gleichförmig zu vertheilen. Die beiden von uns erhaltenen Beobachtungen liegen auch wohl zu nahe, um eine definitive Bestimmung der Bahn geben zu können. Die Rectascension und Declination habe ich deshalb nicht verglichen, weil die Uebereinstimmung bei der äussern Beobachtung vollkommen, bei der mittlern ungefähr so wie in der Länge sein muss. Für das was Sie in der Zeitung bekannt gemacht haben, danke ich Ihnen verbindlichst; ich hoffe es wird seinen Zweck vollkommen erreichen.

Lindenau hat an Harding etwas über von Zach geschrieben. Eisenberg ist die einzige Stadt in den sächsischen Herzogthümern, die nicht geplündert oder gemisshandelt ist, und sie verdankt dieses Glück nur dem Zufall. Zach ist also in Ruhe geblieben; allein der Krieg hat eine Reise hintertrieben, die er nach dem Mecklenburgischen hat unternehmen wollen. Zwischen hier und Ostern wird er seinen neuen Sternkatalog und sehr vervollständigte Aberrations- und Nutationstafeln herausgeben.

Von fremden Beobachtungen der Sonnenfinsterniss für Herrn Seyfer ist bei uns nichts eingegangen.

№ 54. Olbers an Bessel. [26

Ich danke Ihnen, mein theurer Freund! recht sehr für Ihre beiden Briefe vom 20. und 21. December. Sobald ich gestern die Elemente der Cometenbahn erhalten hatte, untersuchte ich seinen künftigen Lauf und fand allerdings, dass, wenn uns ein sehr heiterer Himmel begünstigt, wir den Cometen wieder sehen werden. Am 18. Januar fängt

er wieder an über unsern Horizont zu streifen. Am 20. Januar steht er um 5ᵘ 18′ Ab. im Meridian etwa 3° hoch. Seine Lichtstärke ist noch 6mal grösser als am 10. November, als ihn Pons entdeckte, und es ist also nicht ganz unmöglich ihn an diesem Tage zu sehen.

Am 25. Januar culminirt er schon um 4ᵘ 50′ (Untg. d. Sonne 4ᵘ 12′) etwa 7° hoch. Da dann auch der Mond später aufgeht, so wird der Comet den 24., 25., 26. und 27. wohl am besten zu sehen sein. Am 25. hat er noch $3\frac{1}{2}$mal so viel Lichtstärke als am 10. November. Am 30. Januar culminirt er gerade beim Untergange der Sonne um 4ᵘ 23′. Seine Lichtstärke ist $2\frac{1}{2}$mal grösser als am 10. November. Bei hinreichend abnehmender Dämmerung wird er schon sehr niedrig sein. Wahrscheinlich wird man ihn im Februar noch sehen können. Seine Lichtstärke nimmt schnell ab. Alles wird sich aus folgendem beiläufig Berechnetem übersehen lassen.

			AR	Decl.	Lichtst.
Jan.	15.	19ᵘ 24′	24° 26′	38° 41′ S	1, 1326
„	20.	12 —	21 48	33 42 „	0, 9904
„	25.	12 —	19 59	29 33 „	0, 5433
„	30.	12 —	18 28	26 28 „	0, 3998

Es kann von der einen Seite nützlich sein den Astronomen die künftige Wiedererscheinung des Cometen bekannt zu machen; allein kaum lässt es sich wagen, mit Gewissheit vorauszusagen, dass wir ihn hier wiedersehen werden. Der Himmel muss sehr heiter sein, wenn es auf so niedrigen Höhen durchsichtig genug bleiben soll, einen so kleinen Cometen sehen zu können.

In den südlichen Gegenden muss der Comet gegen Ende des Jahres sehr schön geworden sein. Sein scheinbarer Lauf ist höchst sonderbar. Nach der Länge durchläuft er rechtläufig mehr als sechs Zeichen, nach der AR rückläufig über 160°.

Ihre Abhandlung über die Figur des Saturn muss durchaus gedruckt werden.

Schicken Sie mir, wenn es möglich ist, schon am Donnerstag mit Gelegenheit (die es gewiss am Markttage gibt) die Ephemeride und die etwaigen Correctionen der Bahn. Ich will sodann sehen ob nicht eine kurze Anzeige, dass der Comet nach Ihren berechneten Elementen, in der letzten Hälfte des Januar wieder sichtbar werde, für den Correspondenten schicklich sei.

№ 55. **Olbers an Bessel.** [27

Bremen, 5. Januar 1807.

Sie haben ganz recht, mein theuerster Freund! was die Gleichungen 35, 36 bei Legendre betrifft. Schon vor Empfange Ihres Briefes fand ich bei nochmaligem Durchblättern des Werkchens, dass ich es übersehen hatte, die Ordinate der Conchoide für $\rho = 0$ bleibe doch immer fast doppelt so gross, als die Ordinate der Hyperbel, und dass also, wenngleich x negativ sein kann, während ρ positiv bleibt, doch für positive ρ nur ein Durchschnitt möglich ist. Allein bei den Gleichungen 33, 34 hätte Legendre durchaus erinnern müssen, dass man vorher durch h sich von dem Zeichen von w vergewissern muss, um nicht auf die unrechte Wurzel zu kommen. Wirklich lösen sich auch die Gleichungen p. 47 so gut mit $w = -0,1464$ als mit $w = +0,4744$ auf, und man muss vorher wissen, oder erst nachher prüfen, welcher Werth der rechte ist.

Ihre Recension erhalten Sie hier mit dem besten Dank zurück. Ich habe zugleich eine Idee zur Verbesserung des Kreis-Micrometers beigelegt, die ich jetzt durch Herrn Kraut anbringen lasse. Ich verspreche mir recht viel davon und hoffe, wenn sie gegen die Wiedererscheinung unseres Cometen in Ordnung ist, dann die Declinationen immer ebenso sicher bestimmen zu können als die Rectascensionen.

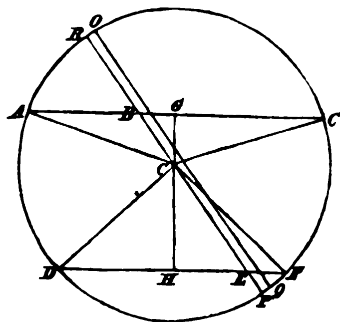
Zu der „Histoire céleste" gratulire ich von Herzen. Sie ist ein wahrer Schatz, und unentbehrlich für den Cometen; wenn wir ihn noch bei sehr grosser südlicher Declination sehen sollten, ist es mir leid, jetzt nicht La Caille „Coelum australe stelliferum" zu haben. Vielleicht schriebe uns Harding die erforderlichen Sterne aus.

Endlich scheint sich das Wetter etwas zu bessern. So arg in astronomischer Hinsicht ist es auch, meines Wissens, nie gewesen.

Leben Sie wohl, mein theurer Freund!

Kreis-Micrometer.

Fig. I.



Bei dem Kreis-Micrometer ist die Bestimmung des Unterschiedes der Declination zuweilen schwierig, weil man nicht immer beide zu vergleichende Himmelskörper in schicklicher Entfernung vom Mittelpunkte durchgehen lassen kann.

Dieser Unbequemlichkeit abzuhelfen, spanne man einen etwas starken Faden, oder noch besser, man befestige einen kleinen Messingstreifen ROPQ, so im Kreis-Micrometer, dass die eine Seite desselben genau durch den Mittelpunkt C gehe und also RCP ein Durchmesser des Kreises sei.

Man gebe diesem Durchmesser eine beliebige, doch nicht zu unbeträchtliche Neigung gegen den Declinations-Kreis, und bemerke dann die Momente, da die beiden zu vergleichenden Sterne in A, B, C und in D, E, F waren. Bei der Dicke des Fadens oder der kleinen Platte wird das ohne alle Erleuchtung des Feldes geschehen können.

Es sei AB = A, BC = B, AC = r, DE = a, EF = b, und der Winkel CBC = CED = φ.

Weiss man nun r oder den Durchmesser des Sehrohrfeldes, so hat man

$$\operatorname{tang} \varphi^2 = \frac{(2r + A + B)\ (2r - A - B)}{(B - A)^2}$$

$$\operatorname{tang} \varphi^2 = \frac{(2r + a + b)\ (2r - a - b)}{(a - b)^2}$$

und sodann

$$GH = \frac{a - b + B - A}{2} \cdot \operatorname{tang} \varphi$$

Der Vortheil dieser Methode besteht blos darin, dass man tang φ aus der Formel bestimmen kann, worin (2r — a — b) oder (2r — A — B) am grössten ist, und dann wird GC und CH mit

gleicher Genauigkeit gefunden, der Stern mag dem Mittelpunkt auch sehr nahe vorbeigehen.

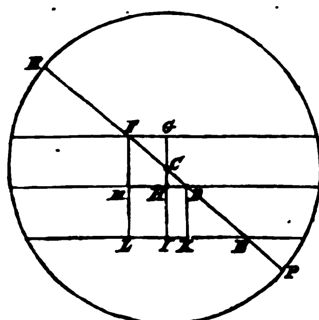
Kennt man r nicht, oder will man sich auf den etwa vorhergefundenen Werth von r nicht verlassen, so hat man

$$\operatorname{tang}\varphi^2 = \frac{(a+b+A+B)\ (a+b) - (A+B)}{[(a-b)+(B-A)]\ [(a-b)-(B-A)]}.$$

Beim Gebrauch dieser Formel müssen a + b und A + B merklich verschieden sein, wenn sie etwas genaues geben soll. Der Declinations-Unterschied findet sich wie vorhin, oder auch unmittelbar durch die Formel $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{(a+b+A+B)\ (a+b-A-B)\ (a-b+B-A)}{a-b-B+A}}$ ohne tang φ zu berechnen.

Ganz vorzüglich wird sich dann das Instrument gebrauchen lassen, wenn, wie es bei dem durch die „Histoire céleste“ erhaltenen Reichthum von Sternen so oft möglich ist, der Comet sich zugleich mit zwei Sternen von bekanntem Declinations-Unterschiede vergleichen lässt.

Fig. II.



Es sei Fig. II. dieser Declinations-Unterschied = FL, durch die Beobachtung kennt man FG, HD, JE, also auch MD, KE, EL, und dann hat man EL : FL = EK : KD = DM : FM, so dass man nach Belieben die Declinations-Unterschiede FM oder DK bestimmen kann.

Ich glaube dass hierdurch das Kreis-Micrometer zu einem so brauchbaren Instrument wird, dass es keinem andern Micrometer nachgesetzt zu werden braucht. Immer muss man nur den Faden RP beträchtlich gegen den Declinations-Kreis neigen können (wo möglich nicht unter 45°). Wenn dies nicht mehr angeht, braucht man den Faden auch nicht: dann ist der Unterschied der Declinationen gross genug, um mit dem blossen Kreise die erforderliche Genauigkeit zu erreichen.

№ 56. Olbers an Bessel. [28

Bremen, 8. Januar 1807.

Hier, liebster Freund! ein Brief für Sie von unserm Gauss. Endlich hat La Lande im „Moniteur" vom 31. December angezeigt:

„Der Comet sei von Bouvard und Burckhardt bis zum 22. December beobachtet worden. (Ich denke exclusive, denn am 22. December war der Comet nach Ihrer Ephemeride zu Paris wohl nicht mehr zu sehen). Burckhardt habe seine Bahn berechnet. Der Comet werde des Abends wieder erscheinen." Am 19. Januar sei seine AR 22°, seine südliche Declination 34°. (Fast scheint es also, dass die in Paris berechneten Elemente den Cometen etwas nördlicher geben als die Ihrigen).

Noch hält das trübe Wetter immer an, und so habe ich mein neues Kreis-Micrometer noch nicht prüfen können, ob auch die eine Seite der Platte genau durch den Mittelpunkt des Kreises geht, welche Prüfung durch zwei Sterne von bekanntem Declinations-Unterschied geschehen wird.

№ 57. Olbers an Bessel. [29

Bremen, 19. Januar 1807.

Hier, liebster Freund! Ihre schöne Abhandlung über die Gestalt des Saturn zurück. Sie hat mir viel Vergnügen gemacht, und ich finde jetzt keinen Anstand mehr bei Ihren Schlüssen. Die Ableitung der wirklichen Gestalt aus der gesehenen ist ganz vortrefflich. Soll ich noch eine ganz unerhebliche Kleinigkeit dabei erinnern, so ist es das, dass es mir nicht so ganz gefällt, wenn Sie in der Abhandlung immer von sich in der mehrern Person reden. Dies ist bei anonymen Schriften, Recensionen u. s. w. gebräuchlich und schicklich: aber sonst muss ich gestehen, kömmt es mir nur bei Schriftstellern, die schon ihr Ansehen als ganz ausgemacht selbst vor der Welt betrachten dürfen, z. B. La Place, La Grange etc. recht passend vor. Auch ist man bei französischen Mathematikern mehr daran gewöhnt als bei deutschen. Die öftere unangenehme Wiederholung des ichs kann man ja auf andere Art vermeiden. Doch dies alles, und nur ganz unmassgeblich, fürs künftige: es würde die grösste Zeitverschwendung sein, wenn Sie, um eines so durchaus unerheblichen Umstandes willen, einen Buchstaben in Ihrer Abhandlung ändern wollten.

Hierbei ein Brief des guten Bode. Auch Ihnen wird er wohl den fatalen nächtlichen Einbruch auf dem Observatorio klagen.

Leben Sie wohl, theuerster Freund! Viel Glück zum Cometen. So lange der Mond überm Horizonte ist, wird er sich wohl nicht finden lassen, also erst nach dem Vollmond.

№ 58. Olbers an Bessel. [30

Bremen. 28. Januar 1807.

Sie werden wahrscheinlich, mein theurer Freund! gestern und heute unsern kleinen Cometen wieder beobachtet haben. Ich habe ihn nur gesehen, da er auf meinem Observations-Zimmer nicht zu sehen ist, sondern von benachbarten Häusern verdeckt wird. Am 27. Abends nach 6 Uhr fand ich ihn mehr südwestlich, beim 29. Stern der Electrisirmaschine nach Bode, mit dem er sich sehr gut muss haben vergleichen lassen. Er war fast mit B (34) und 29 auf einer geraden Linie. Ich schätzte um $6^1/_4$ Uhr seine AR 19° 17′, seine südliche Declination 28° 16′. Ihre Ephemeride trifft also sehr genau zu; und kaum kann ich meiner Schätzung so weit trauen, um daraus schliessen zu dürfen, dass der Comet etwas östlicher und nördlicher ist, als ihn die Ephemeride angibt. Heute war das Wetter ungünstiger. Ich konnte ihn der Wolken wegen erst auf einige Minuten sehen, wie er schon ungemein niedrig stand. Eine Linie von Nro. 41 durch Nro. 32 ging dem Cometen nahe östlich vorbei. Eine Linie von α durch 34 schien etwas nördlich den Cometen zu streifen. Der Abstand von B oder 34 mochte 1° 5′ bis 1° 10′ sein. Der Comet erscheint bei seiner niedrigen Lage ungemein schwach und ist im Cometensucher kaum zu erkennen.

Einen Stern 6. bis 7. Grösse von La Caille, der unter C stehen sollte, und Nro. 54 Bode habe ich beide Abende nicht finden können. Ich zweifle fast, den Cometen beobachten zu können.

Wenngleich seine südliche Declination abnimmt, so rückt er doch der Dämmerung immer näher. Um so begieriger bin ich auf Ihre Beobachtungen.

29. Januar.

So weit hatte ich gestern Abend geschrieben. Eben erhalte ich Ihren lieben Brief von gestern, und sehe mit Vergnügen, dass Sie den Cometen am 27. haben beobachten können. Meine Schätzung

trifft doch näher zu, als ich erwartet hatte. Dass Ihre Ephemeride den Ort des Cometen so genau angibt, zeigt doch auch, dass die wahre Bahn dieses Cometen wenig von einer Parabel verschieden sein kann. Das schöne Wetter hat sich ganz wieder geändert. Indessen wissen wir im Grunde genug von diesem Cometen, und die Beobachtungen die wir etwa noch machen können, werden uns nichts erhebliches mehr lehren, eben weil die Bahn der Parabel so nahe kommt. Nach Hamburg werde ich unsere Wiederauffindung des Cometen zum Einrücken in die Zeitung schicken. Ich halte es für gut, weil man sonst hin und wieder glauben könnte, Ihre Vorhersagung sei nicht eingetroffen.

№ 59. Bessel an Olbers. [29

Lilienthal, 5. Februar 1807.

Noch eine Beobachtung unseres Cometen kann ich Ihnen mittheilen:

Febr. 2.	6u	56′	59″	MZ	18°	20′	5″0	—	24°	55′	17″7
„	„	7	1	47	„	18	18	44,1	—	24	56	48,4

Mehrere Beobachtungen konnte ich am 2. nicht erhalten; ich suchte vorher den Cometen im 15 f. Reflector, weil ihn der Justizrath gern sehen wollte, dann kam eine Wolke, und als die vorüber gezogen war, blieb der Comet wegen der Bäume am Horizonte nur noch wenige Minuten sichtbar; ich halte indess das Mittel bis auf eine Minute sicher und schreibe die so sehr schlechte Uebereinstimmung der beiden Resultate dem niedrigen Stande des Cometen und seiner dadurch verursachten Lichtschwäche zu. Der Kern des Cometen war im 15 f. noch immer erkennbar.

Diese Beobachtung entscheidet nun in Ansicht des verglichenen Sternes für die „Histoire céleste“ gegen La Caille und zugleich gegen die Güte meiner Elemente. Sobald ich meine Beobachtung reducirt hatte, konnte ich meinem Verlangen ihr die Elemente anzupassen, nicht widerstehen; ich habe daher eine neue Bahn gesucht, allein mich von der Unmöglichkeit überzeugt, die jetzige Erscheinung besser darzustellen, als es durch meine vorigen Elemente geschieht. Entweder ist die Bahn elliptisch, oder die erste Marseiller Beobachtung ist falsch angegeben. Ein Ueberschlag zeigt mir, dass unsere sämmtlichen Beobachtungen in eine Parabel passen werden. In dieser Ungewissheit

ist mir das Versprechen des Herrn von Zach (von dem ich gestern einen Brief empfangen habe) mir die Thulis'schen Beobachtungen, die er stündlich erwartet, sogleich zu überschicken, sehr angenehm; ich zweifle kaum an einem Druckfehler in den Zeitungen und die parabolische Hypothese wird sich wohl legitimiren.

Zach schickt mir ein ganzes Packet Saturns-Trabanten-Beobachtungen von Köhler in Dresden, unter welchen einige sehr brauchbar sein werden. Auch einen Auszug aus einem englischen Journal über den Ring des Saturn. Diesen lege ich Ihnen hier bei, mit der Bitte um gelegentliche Zurückschickung.

Bei meiner letzten Beobachtung des Cometen betrug die Strahlenbrechung über eine halbe Minute, und ich glaube, dass bei Cometen oft Fälle vorkommen, wo man sie nicht vernachlässigen sollte. Vielleicht wäre es gut, wenn man irgendwo eine Methode bekannt machte, diese Correction zu berechnen; in meiner Abhandlung über den Cometen von 1769 habe ich nur die Formeln ohne ihre Herleitung gegeben, und die dortige Methode erstreckt sich nicht auf das Kreis-Micrometer. La Lande hat sich (§. 2545) geirrt, und wenn Kästner mit ihm übereinstimmt (§. 2546), so muss sich bei ihm derselbe Fehler eingeschlichen haben. Wenn ich einmal etwas darüber drucken lassen sollte, so würde ich sehr gern vorher die von La Lande citirten Schriften einsehen.

№ 60. Olbers an Bessel. [31

Bremen, 5. Februar 1807.

Ich bin am 2. Februar wieder nicht glücklich in meiner Cometen-Beobachtung gewesen, ob ich gleich den Cometen auch von meinem Observationszimmer auf eine kurze Zeit gesehen habe. In der, in der Eile angestellten, ersten Beobachtung nämlich war die unrechte Seite der Durchschnittsplatte (die 4′ 33″ im Bogen im Durchmesser hat) nach Osten gekehrt, und so wurden die Verschwindungen an dieser beobachtet. Die zweite Beobachtung unterbrachen Wolken. Nach der ersten war indessen, wenn ich auf die Refraction keine Rücksicht nehme, der Comet um 6^u 13′ 40″ MZ dem Stern C in AR vorgehend 1′ $2''\frac{1}{4}$ in Zeit, und 25′ 51″ nördlicher: Ersteres kann wenig fehlen, letzteres ist unsicher. Der noch sehr gut sichtbare Comet machte mit C und dem ihm nördlich vorgehenden Stern der „Histoire céleste“

einen fast ganz gleichschenkligen Triangel, dessen spitzen Scheitelwinkel C einnahm. Nördlich über C war noch ein anderer ziemlich kenntlicher Stern 10. Grösse sichtbar. Unter C sollte nach La Caille (dessen „Coelum australe" ich an Professor Harding zum Behuf seiner Charten geliehen zu haben glaubte, es aber noch unter meinen Büchern fand) noch ein anderer Stern 6. und 7. Grösse, wie ich Ihnen das vorige Mal schrieb, stehen, allein das war ein Irrthum, aus einem von mir begangenen Schreibfehler bei der Reduction der La Caille'schen Beobachtungen entstanden. Der Stern C kömmt nämlich zweimal bei La Caille vor, und so kann man hieraus etwa die Genauigkeit seiner Sternbestimmungen beurtheilen. Es ist nämlich auf den Anfang des Jahres 1750 reducirt für C

nach der 1. Beob. AR med. 1u 11′ 38″2 Decl. 25° 39′ 52″
2. „ „ „ 1 11 39,4 „ 25 40 17

Bei dem Stern, den uns die „Histoire céleste" statt Nro. 29 Bode gibt, muss nothwendig in dieser, wie Sie mit Recht bemerken, ein Schreib- oder Druckfehler sein. Ich habe ihn aus La Caille für den Anfang 1750 so reducirt

AR med. 1u 14′ 49″9. Decl. Aust. med. 28° 25′ 11″.

Hiernach scheint mir denn doch auch Herrn Bode's Reduction nicht genau, sondern in der AR etwa um 2′ im Bogen zu gross. Von der andern Seite ist es schwer zu begreifen, wie die Beobachtung in der „Histoire céleste" an allen 3 Fäden unrichtig geworden sein kann. Ganz gewiss sind nicht zwei, sondern nur ein Stern 7. Grösse da, weil ich dies sonst am 27. und 28. Januar, wo ich den Ort des Cometen aus der Configuration mit den benachbarten Sternen zu schätzen suchte, gewiss bemerkt hätte. Auch von den übrigen La-Caille'schen Sternen dieser Gegend fehlen einige bei La Lande, und vice versa: so dass hier nur wenig Uebereinstimmung zwischen beiden Astronomen zu finden ist.

Hoffentlich haben Sie am 2. Februar eine gute Beobachtung gemacht. Das trübe Wetter wird wohl bis zum Mondschein dauern, und dann ist es mit den Beobachtungen vorbei.

Was macht die Pallas? Ich habe sie noch nicht gesehen.

№ 61. Bessel an Olbers. 30

Lilienthal, 8. Februar 1807.

Mit meinem wärmsten Danke schicke ich Ihnen hier den Brief von Gauss zurück. Die 1786. Con. des Tems haben wir hier nicht. Die

hier befindlichen Jahrgänge fangen erst von der Zeit an, wo die Pariser sie verschickten. In der deutschen Bearbeitung des La Place'schen Werks „Theorie du mouvement etc." von Jde steht vom Uranus nichts.

Den Cometen habe ich am 6. gesehen und am 7. auch beobachtet. Nur einmal habe ich ihn vergleichen können, denn die Wolken verbargen ihn gleich wieder.

6u 32′ 12″ MZ = 17° 41′ 42″1 — 22° 44′ 6″6.

Gestern hatte ich ihn wieder im 15f. aufgesucht und Herr Justizrath liess den Nebel eintreten, wozu 6″5 erforderlich waren; auch zeigte sich ein kurzer Schweif.

Ich habe ihn gestern in diesem Instrumente nicht gesehen, denn sobald ich ihn aufgefunden hatte, eilte ich gleich zum Herschel.

Harding hat in der Gegend der Pallas am 9. Januar 16u einen Stern 10.—11. Grösse gesehen, den er nachher nicht wieder bemerken konnte; ausser diesem Sterne hat er auch Pallas gesehen, aber nicht beobachtet. In der That habe ich am 10. Januar jene Gegend durchmustert, aber den Stern nicht mit notirt. Hat Harding sich nun nicht verzeichnet, so steht in der Gegend noch ein Wanderstern. Ob ich die Pallas am 10. Januar wirklich beobachtet habe, weiss ich nicht sicher; beim Mondschein schien mir dort ein Stern zu fehlen; allein es fehlten wegen der Helligkeit mehrere.

Nun haben wir einen heitern Morgen gehabt, wo ich wegen der Nachlässigkeit des Wächters, erst in der Dämmerung erwachte. Der heutige Morgen, der vielleicht auch heiter gewesen ist, ist für mich verloren gegangen, weil ich bei der schlechten Aussicht gestern nicht bestellt hatte, dass man mich wecken möchte. Wenn das Wetter nur erträglicher ist, so werden wir gewiss Pallas bald beobachten.

Harding schreibt mir vom 27. Januar und sagt: Der herannahende Abend schien sehr schön werden zu wollen, vom Cometen erwähnt er aber nichts. Sollte er ihn wohl vergessen haben?

Wenn Sie befehlen, dass ich Ihre Beobachtungen von der Strahlenbrechung befreien soll, so erbitte ich mir die Angabe des Durchmessers Ihres Feldes und der Distanzen der Sterne vom Mittelpunkte des Feldes.

Bremen, 8. Februar 1807.

Gestern am 7., mein theurer Freund! habe ich auf immer von unserm Cometen Abschied genommen. Ich sah ihn noch im Fernrohr: allein bei seinem Stande, und vielleicht auch wegen des mehr dunstigen Horizonts, so schwach, dass ich seine Ein- und Austritte nicht mehr erkennen konnte.

Meine Beobachtung vom 2. setze ich Ihnen vollständig her, damit Sie beurtheilen können, inwiefern sie eigentlich brauchbar ist. Die erste wäre gewiss gut, wenn ich nicht das Versehen gemacht hätte die Seiten der Platte zu verwechseln; indessen habe ich das erste Mal auch die Austritte hinter der Platte, wenigstens beim Cometen mit einiger Gewissheit, wie ich glaubte blos zum Ueberfluss, mit angemerkt.

	1. Beob.	2. Beob.
Der Comet tritt ein	6ᵘ 15′ 16″	6ᵘ 22′ 25″
● tritt ein	„ 15 58	„ 23 19
☄ hinter die Platte	„ 16 40	„ 23 53
☄ aus der Platte	„ 17 2	. . . nicht beobachtet
● hinter die Platte	„ 17 13	„ 24 28
● aus der Platte	„ 17 33	. . . nicht beobachtet
☄ tritt aus	„ 18 8	„ 25 34
● tritt aus	„ 19 30,5	Wolken.

Der Comet hat nach der 1. Beobachtung 22″, der Stern nur 20″ hinter der Platte zugebracht. Wegen des Austritts des Cometen war ich in der Secunde zweifelhaft: es kann ganz wohl 17′ 34″, gewiss aber nicht 17′ 35″ gewesen sein. Den Austritt aus der Platte des schwachen Cometen kann ich vielleicht etwas zu spät gesehen haben.

Ich habe die Austritte bei der Berechnung der Declination 17′ 1″ und 17′ 34″ angenommen.

Die zweite Beobachtung lässt sich einigermassen completiren, wenn man aus der ersten den Unterschied der AR als bekannt annimmt. Der Halbmesser des Sehrohrfeldes ist 25′ 30″ (das Mittel der Beobachtungen, die sehr gut untereinander stimmen, gab 25′ 29″8). Die Uhr ging 3′ 2″ vor mittlerer Zeit voraus.

Die Correction wegen der Refraction fürs Faden-Micrometer habe ich nicht untersucht: fürs Kreis-Micrometer ergibt sich, wenn man keine ganz unnöthige und überflüssige Genauigkeit anbringen will, eine sehr

leichte Formel. Es sei $m = \frac{d\rho}{dh}$ das Verhältniss der Veränderungen der Refraction und Höhe für die berechnete Höhe h des Sterns, η der Winkel des Verticalkreises mit dem Declinationskreise: Δ die beobachtete Differenz der Declinationen, δ die Declination des Sterns, so ist

$$d\Delta = + m\Delta \cos\eta^2$$
$$da = \pm \frac{m\Delta \sin 2\eta}{2 \cos\delta}.$$

Der Unterschied der Declination wird immer durch die Correction $d\Delta$ vermehrt: Die Correction des Rectascensions-Unterschiedes kann aber positiv oder negativ sein, welches sich leicht unterscheiden lässt. Für meine Beobachtung finde ich

$$m = \frac{11''3}{900} \quad h = 7° \; 59', \; \eta = 16° \; 9'$$

und da $\Delta = 25' \; 51''$ war

$$d\Delta = + 18''0$$
$$da = - 5,8$$

Also muss der Declinations-Unterschied 18″0 grösser, der Rectascensions-Unterschied 5″8 (im Bogen) kleiner genommen werden, als ihn die unmittelbare Beobachtung angibt.

Ihre Formel ist gewiss von der meinigen verschieden, und wahrscheinlich viel genauer, weil Sie den Durchmesser des Seherohrfeldes und die Distanz beider Weltkörper vom Mittelpunkt desselben wissen wollen. Ich sollte aber glauben, dass meine Formeln für Kreis-Micrometerbeobachtungen immer genau genug sind, wo man doch für einzelne Secunden nicht gut stehen kann.

Sehr auffallend ist mir Ihre Aeusserung, dass sich die jetzigen Beobachtungen nicht genauer durch eine Parabel darstellen lassen, als es Ihre vorigen Elemente liessen, wenn man die Beobachtung vom 10. November beibehalten und als richtig ansehen will. Lassen sich denn die Beobachtungen vom 10. November, 12. December und 2. Februar nicht in eine Parabel bringen, ohne dass eine Länge oder eine Breite zu sehr abweicht? Denn wenn dies der Fall ist, so müssen sich doch auch Ihre übrigen Beobachtungen, da sie diesen so nahe liegen, erträglich anfügen. Neugierig bin ich, darüber das Resultat Ihrer Untersuchungen zu lesen.

Die hierbei zurückkommenden Discussionen über die Theorie des Saturns-Ringes verlieren allen Grund und das Phänomen bleibt unerklärbar, da wir aus unsers vortrefflichen Schröter's Beobachtungen

wissen, dass der Ring gar nicht rotirt. Auch sonst lässt sich wohl manches gegen Herrn Robinson einwenden.

Ich brauche Sie nicht anzufeuern, der von Harding entdeckten Spur eines neuen Wandelsterns aufs eifrigste nachzujagen. Mehr Detail darüber wäre mir sehr lieb gewesen.

Bemerk. v. Bessel.

Dr. Olbers' Formeln für Refraction geben für das von mir in dem Plane der Abhandlung berechnete Beispiel.

Die Refractionen	— 23″0 und	— 32″1
sie müssen sein	— 47,2	— 50,6.

№ 63. Bessel an Olbers. [31

Lilienthal, 12. Februar 1807.

Einliegend habe ich die Ehre, Ihnen ein Brouillon zu überreichen, welches die Entwickelung der Refractionen enthält. La Lande hat hauptsächlich darin geirrt, dass er die scheinbare Bewegung der AR der Sterne vernachlässigt; auch ist es eigentlich nicht erlaubt den parallaktischen Winkel beider Sterne für gleich gross anzunehmen, denn man vernachlässigt dadurch eine Grösse von der Ordnung des Declinations-Unterschiedes, dem die Correction proportional ist. Das am Ende berechnete Beispiel würde nach La Lande die Correctionen

— 45″9 und — 32″1

erhalten, wo die AR in der That nahe genug harmonirt. Oft wird die Correction der AR weit beträglicher abweichen, hauptsächlich wenn die südlichen Declinationen stark sind, und die Sterne von dem Meridiane nicht sehr weit abstehen. Gelegentlich erbitte ich mir die einliegenden Blätter zurück.

Ihre Beobachtung vom 2. habe ich berechnet und dafür Folgendes gefunden. Wenn ich die Austritte aus der Platte so lese, wie Sie sie zur Rechnung gebraucht haben, so finde ich damit

	φ = 74° 58′ 40″	$\delta'-\delta$ = 25′ 6,5
und den Eintr. }	= 73 40 52	25 4,3
die Platte = 4′ 23″ }	Mittel	25 5,4

Die hierbei zum Grunde liegende tägliche Bewegung ist schon für die Strahlenbrechung verbessert. Also hat man bei der Declination nur den andern Theil anzubringen.

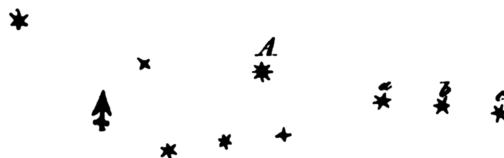
Der vergl. Stern hat 18° 35′ 45″1. — 25° 21′ 54″8
Unterschied . . — 15 36,3 + 25 5,4
Refraction . . + 9,6 + 16,1
Für Febr. 2. 6u 13′ 40″ MZ 18° 20′ 18″4 — 24° 56′ 33″3.

Dieses stimmt sehr nahe mit meiner ersten Beobachtung, die ich auch für die bessere halte. In Ihre andern Beobachtungen habe ich keine rechte Harmonie bringen können.

Die Beobachtung vom 27. Januar lässt sich nur dann durch eine Parabel mit den Oertern vom 9. November und 12. December vereinigen, wenn man sie nach La Caille reducirt; berechnet man sie nach der „Histoire céleste", so geht es eben so wenig, wie bei den übrigen Beobachtungen.

Dass ich Harding's Stern nicht vernachlässigen werde, können Sie daraus sehen, dass ich schon seit zwei Tagen ämsig an einer Charte von der ganzen Gegend arbeite, die sich von — 11° bis + 14° Declination und von 220° bis 253° AR erstreckt. Es ist Schade, dass der Stern so klein ist.

Harding hat mir vom 9. Januar folgende Zeichnung geschickt.



wo c der fehlende ist. Der Stern A ist in 223° 36′ und — 0° 6′ und steht im La Lande. Die Zeichnung ist übrigens ohne Zweifel verkehrt.

In Harding's Briefe, den ich heute durch Ihre Güte empfangen habe, steht nichts Neues.

Ich bedaure es sehr, dass meine Charte noch nicht weit genug vorgerückt ist, um morgen mit Erfolg etwas ausrichten zu können. Indess will ich es an mir gewiss nicht fehlen lassen.

Entschuldigen Sie meine Eile; ich wollte gerne noch ein Stündchen an der Charte arbeiten.

№ 64. **Olbers an Bessel.** [83

Bremen, 13. Februar 1807.

Da ich nicht weiss, ob die Einlage Eile haben kann, so versuche ich es, sie schon heute in Ihre Hände zu bringen.

Auch Freund Harding meldet mir den Ort des am 9. Januar gesehenen und nachher vermissten Sterns nicht: ich bitte Sie recht sehr, mir diesen so genau wie möglich anzuzeigen. Wir müssen wahrlich diese Spur eifrig verfolgen, und wenn anders Harding sich nicht geirrt hat, so wird dieser neue Asteroid, da er sich seiner Opposition noch erst nähert, und also grösser wird, einem von uns wahrscheinlich in die Hände fallen.

Ich habe Ihnen vermuthlich neulich die Correction Ascension. rect. wegen der Refraction, sowohl in der Formel, als in der Rechnung, gerade um die Hälfte zu klein angegeben. Wenigstens finde ich denselben Fehler auf dem Blatt, worauf ich die Formel aufsuchte und berechnete. Mit Verwunderung habe ich gesehen, dass meine Formeln ganz mit La Lande's übereinstimmen, die Sie doch irrig gefunden haben. Um so neugieriger bin ich auf Ihre Formeln, deren ich mich aus der Abhandlung über den Cometen von 1769 nicht mehr erinnere.

№ 65. **Olbers an Bessel.** [84

Bremen, 15. Februar 1807.

Hier, mein theurer Freund! Ihr schätzbarer Aufsatz mit recht vielem Dank zurück. Sie haben mich vollkommen überzeugt, dass man auf die scheinbare Bewegung der AR der Sterne Rücksicht bei der Reduction der Beobachtungen wegen der Refraction nehmen müsse. Aber so sehr ich Ihren Scharfsinn und Ihre Kunst bei der Entwickelung der Formeln auch bewundere, so bleiben diese doch, ich muss es gestehen, zu weitläufig und beschwerlich; und dies ist hier um so unangenehmer, da 1) die Beobachtungen am Kreis- und Faden-Micrometer an sich keine ausserordentliche Schärfe zulassen; 2) die Refraction selbst, wenn Sie auch auf Barometer und Thermometer gehörige Rücksicht nehmen, bei so kleinen Höhen unsicher bleibt. Sollte man es denn, ausserordentliche Fälle ausgenommen, beim gewöhnlichen Gebrauch in Ansehung der Ascensio recta nicht bei der La Lande'schen Formel bewenden lassen können? Der Fehler derselben

wird doch auch in dem von Ihnen bemerkten Fall grosser südlicher Declination und nicht grosser Stundenwinkel (meine ich) klein bleiben, wenngleich er beträchtlich grösser wird als in Ihrem Beispiel. Aber auf die Bewegung in AR muss, wie Sie, glaube ich, zuerst bemerkt und bewiesen haben, nothwendig Rücksicht genommen werden. Es scheint mir, dass dies mit völlig hinreichender Schärfe geschehen könne, wenn man einen Coefficienten

$$M = \frac{\cos\eta . \cos h'}{\cos\eta' . \cos h}$$

annimmt, wo h die wahre, h' die scheinbare Höhe, η der wahre, und η' der scheinbare parallactische Winkel, und

$$\eta' = \eta - \text{Bogen tang } \frac{1}{2} \frac{d\rho}{dh} \sin 2\eta$$

ist, und alsdann die Durchgangszeiten, anstatt

$$\text{mit } \frac{1}{2}\, 15'' \cos\delta, \text{ mit } \frac{1}{2}\, 15''. \cos\delta . M$$

multiplicirt. Alle Grössen die man bei M braucht, hat man doch, wenn man nach La Lande die Refractions-Verbesserungen suchen will, vor sich, und so wird die Rechnung dadurch nur sehr wenig verlängert. Auf einliegendem Blatt habe ich Ihr Beispiel ganz mit allen Umständen berechnet, (Polhöhe 53° 8', Höhe und Parall. Winkel für 75° ang. hor. und 5° südl. Decl.) und das Resultat stimmt bis auf eine unbedeutende Kleinigkeit mit dem Ihrigen überein. (Wahrscheinlich haben Sie Bremer Polhöhe 53° $4^2/_3$' in Ihrem Beispiel gebraucht: auch hätte ich h' = 4° 53' und h = 4° 42' 46" setzen sollen.) Immer wünsche ich indess, dass Ihre Abhandlung gedruckt werden möge, weil Umstände vorkommen können, wo man alle, nur irgend erreichbare Schärfe zu erlangen suchen muss: allein zum gewöhnlichen Gebrauch wäre vielleicht obige Verbesserung des La Lande'schen Verfahrens hinreichend.

Dass Harding's Zeichnung ohne Zweifel verkehrt sei, wie Sie sagen, kann ich deswegen nicht glauben, weil mir Harding ausdrücklich schreibt, sein vermisster Stern habe westlich bei der Pallas gestanden. In der Nacht vom 12. auf den 13. habe ich wahrscheinlich die Pallas beobachtet; ich erwarte nur noch eine helle Nacht, um mich zu überzeugen, dass ich keinen Fixstern für den kleinen Planeten angesehen habe.

Was für eine ungeheure Menge kleiner Sterne gibt es in der Schlange, und wie sehr wird schon dies die Wiederaufsuchung des Harding'schen kleinen Sternchens erschweren!

Ueber den Cometen muss ich mich nicht recht ausgedrückt haben. Natürlich kann man von den Beobachtungen des 9. November, 12. December und 2. Februar immer drei Längen und zwei Breiten, oder zwei Längen und drei Breiten, durch eine Parabel darstellen. Meine Frage war also, ob in diesen drei Beobachtungen bei der parabolischen Hypothese immer eine Länge und eine Breite so fehlerhaft bleibe, dass man schon deswegen entweder auf eine elliptische Bahn, oder auf eine irrige Angabe der Beobachtungen vom November schliessen könne? Sollte dies nicht der Fall sein, wollte ich damals sagen, so dächte ich nicht, dass unsere Beobachtungen vom 1. December und Ihre vom 27. Januar und 6. Februar etwas entscheiden würden, weil diese denen vom 12. December und 2. Februar zu nahe liegen. Wenn ich nicht die Rechnung bei Ihnen in bessern Händen wüsste, so würde mich meine Neugierde antreiben, sie selbst vorzunehmen.

Bremen, 16. Februar 1807.

Eben erhalte ich Ihren gütigen Brief von diesem Morgen. Die Bedeutung der Buchstaben hat mir keine Schwierigkeit gemacht, wohl aber, mein theurer Freund! habe ich zuweilen aufmerksam sein müssen Ihr h und p, t und A von einander zu unterscheiden. Das neueste Stück der „Monatlichen Correspondenz" habe ich noch nicht gesehen. Sollten Sie es durch unmittelbare Ueberschickung des Herrn von Zach erhalten, so bitte ich um baldige Communication.

Nun will ich auch nachsehen, was Lexell und Kästner über die Refractions-Verbesserung geschrieben haben: Cagnoli besitze ich nicht. Es soll mich wundern, ob auch diese Beiden die Bewegung in AR als unbedeutend angesehen haben.

Diese Nacht war die Witterung zum Aufsuchen des Harding'schen Sterns sehr schlecht: aber doch hinreichend helle, um mich zu überzeugen, dass ich am 12. nicht die Pallas, sondern einen Fixstern beobachtet habe.

Sollten Sie die Anlage nicht bald drucken lassen, so müsste ich mir die Abhandlung gelegentlich wieder ausbitten, um mir das Nothwendigste daraus abzuschreiben. Sie interessirt mich sehr, und wenigstens würde ich Sie dann um die Formeln für die drei Arten der Mikrometer, und die Anordnungen beim Bradl. Rhomb. bitten.

Wollen Sie den Lexell und Kästner auch haben?

Leben Sie wohl, mein theurer Freund! Ich hoffe, da der Mondschein doch bald alle Beobachtungen auf einige Zeit unterbrechen wird,

auf Ihren baldigen Besuch, und bitte mich Ihren verehrungswürdigen Hausgenossen aufs angelegentlichste zu empfehlen.

Mit Vergnügen höre ich von Herrn Amtschreiber Lüder, dass Sie sich zuweilen mit der Jagd belustigen. Thun Sie dies doch ferner, lieber Bessel! Sie sind uns und der Wissenschaft die Erhaltung Ihrer Gesundheit schuldig, und ich fürchte, Sie sitzen, arbeiten und beobachten für diese zu viel.

№ 66. Bessel an Olbers. [32

Lilienthal, 16. Februar 1807.

Ich bitte recht sehr um Verzeihung, dass ich vergessen habe, die Bedeutung der Buchstaben bei der Entwickelung der Refraction, anzuzeigen. So viel ich mich erinnere, kamen die folgenden vor:

p parallactischer Winkel
δ Declination
A Rectascension
ρ Strahlenbrechung
} bei dem zu bestimmenden Stern sind diese Buchstaben mit einem (′) bezeichnet.

t Stundenwinkel; negativ gegen Osten.
φ Polhöhe
ψ Hülfswinkel aus der Gleichung $\tan\psi = \cot\varphi . \cos t$
d Abstand des Sterns vom Mittelpunkt des Feldes, gegen Süden negativ.

Den Nachsuchungen des Harding'schen Sterns ist das Wetter gar nicht günstig; auf diesen Morgen hatte ich gestern einige Hoffnung gesetzt, allein er ist schlecht, so wie alle vorige.

Mit Verwunderung habe ich in dem neuesten Hefte der „Monatlichen Correspondenz“ einen Auszug aus einem Briefe von mir gelesen, der ausser den zahllosen Druckfehlern, durch Auslassung ganzer Perioden, und durch Hinzufügung anderer bis zur Unkenntlichkeit entstellt ist. Fast möchte ich glauben, dass man dem Briefe geflissentlich so mitgespielt hat; schon einmal, als Herr von Zach einen Auszug aus einem Briefe von mir, über die Lichtstärke der Ceres und Juno einrückte, hätte ich dieselbe Klage führen können; auch da wurden Druckfehler begangen, die dem Raisonnement keinen Sinn übrig lassen. Was von Zach mit der Aeusserung „vielleicht gelingt es doch einmal zufällig etc.“ sagen will, begreife ich gar nicht; ebenso wenig kann ich das unmittelbar Vorhergehende geschrieben haben.

Die von mir vorausberechneten Sternbedeckungen für den 12. Februar habe ich sehr genau beobachtet

der erste Stern trat ein	6ᵘ	4′	32″3	MZ
„ zweite „ „ „ „		8	28,3	„
„ dritte „ „ „ „		11	29,3	„

Es ist doch sehr unangenehm, dass die astronomische Communication mit Frankreich so sehr unterbrochen ist, und dass wir deshalb noch immer nichts von den ersten Beobachtungen des Cometen erfahren. Zach hat seit November keinen Brief von Thulis empfangen, und glaubt dass der gestörte Postenlauf die Ursache davon ist.

Der neue 20 f. Reflector wird jetzt nicht ein separates Gebäude erhalten, sondern so wie die übrigen, allein unter freiem Himmel, aufgestellt werden. Der Spiegel ist schon in Arbeit, und das Rohr wird in einigen Tagen fertig sein.

№ 67. Bessel an Olbers. [33

Lilienthal, 22. Februar 1807.

Ausserordentlich verbunden bin ich Ihnen für das gütige Urtheil, das Sie über die Ihnen mitgetheilten Formeln fällen. In der That sind sie unbequemer als man wünschen sollte, und immer würde ich die Ihrigen vorziehen, wenn man nicht grössere Genauigkeit erreichen will, als man eigentlich nöthig hat. Da Sie es für nöthig halten, über diese Materie einen kleinen Aufsatz bekannt zu machen, so möchte ich mir dazu wohl von Ihrer Güte die von La Lande citirten Schriften erbitten. Die Stelle aus dem Cagnoli kann Harding wohl abschreiben. Dann kann ich Ihnen das ganze Brouillon schicken, dem ich noch die den Coefficienten α enthaltende Tafel beifügen werde.

Bei der Revision meiner Charte habe ich Ihre Pallas versäumt; indess habe ich mich überzeugt, dass ich sie am 10. Januar wirklich beobachtet habe und zwar sehr nahe auf dem Orte, den ihr Gauss' Ephemeride vorschreibt. Sonderbar ist es, dass mir die ganze Gegend fast unkenntlich geworden ist; indess kann der trübere Himmel die Ursache sein, warum ich mehrere kleine Sterne in der Nähe des La Lande'schen Sterns, bei welchem sie stand, nicht wieder erkenne. Dieser Nachforschung habe ich indess nur einige Zeit opfern können, da mich die Vergleichung der Charte zu sehr beschäftigt.

Harding's Zeichnung würde überall nicht passen, wenn sie nicht

verkehrt wäre; auch finde ich in seinem Briefe, dass der Stern östlich von dem La Lande'schen stand.

Die „Monatliche Correspondenz" habe ich von der Post erhalten; Sie werden sie also ohne Zweifel jetzt auch besitzen. Ich habe mich fest davon überzeugt, dass die Thulis'sche Beobachtung vom 9. November falsch ist, oder dass der Comet sich in keiner Parabel bewegt. Man würde in der parabolischen Hypothese bei der Beobachtung vom 2. Februar über 15′ abweichen, und auch von der Beobachtung des 12. December müsste man sich ungefähr um dieselbe Grösse entfernen, wenn man die äussern Oerter genau darstellen wollte. Man mag also die Fehler vertheilen, wie man will, so übersteigen sie die Gränzen, die wir unsern Beobachtungen zuschreiben können. Mit der gespanntesten Ungeduld erwarte ich einen Brief von Zach mit den Marseiller Beobachtungen. Ist die astronomische Verbindung mit Frankreich immer so schwierig gewesen?

Heute befindet sich unser guter Justizrath besser wie gestern, allein noch immer bin ich seinetwegen etwas besorgt. Mit wahrem Vergnügen habe ich von ihm gehört, dass er sich an Sie gewandt hat.

№ 68. Bessel an Olbers. [34

Lilienthal, 4. März 1807.

Bei dem unvergleichlich schönen Abend, dessen wir uns gestern erfreuten, bin ich natürlich nicht müssig gewesen, und ich habe einen mir sehr verdächtigen Nebelfleck gefunden. Ob der Nebel ein Comet ist oder nicht, kann ich noch nicht entscheiden; er scheint keine Bewegung zu haben; allein alle andern Umstände passen besser auf einen Cometen. Gern hätte ich heute den Nebel wiedergesehen, allein das Wetter erlaubt es nicht, und deshalb theile ich Ihnen die Beobachtung, so unreif wie sie ist, mit.

Der Nebelfleck steht nach meiner Schätzung in 209° AR und 55° 10′ Abweichung. Ich habe ihn oft mit einigen Sternen verglichen, die ich zu meinem Leidwesen in keinem Verzeichniss finden kann. Er ist so blass, dass schon ein guter Cometensucher dazu gehört ihn zu sehen; im 15 f. Reflector scheint er sehr cometenähnlich, und ich würde ihn gleich für einen Cometen ausgeben, wenn ich in drei Stunden die geringste Veränderung seiner Stellung bemerkt hätte.

Auf der andern Seite wäre es sonderbar, wenn weder ich, noch irgend ein anderer Astronom bei den vielfältigen Untersuchungen dieser Gegend, diesen Nebelfleck bemerkt hätte. Von dem Orte des von Bode in dieser Gegend gezeichneten Herschel'schen Nebels der ersten Classe, schien er mir zu weit abzustehen, um für diesen gehalten werden zu können. Nach dem Augenmasse habe ich folgende Zeichnung entworfen (verkehrt).



Sollten Sie je den Herschel'schen Nebelfleck im Cometensucher bemerkt haben, so überrede ich mich gern von der Identität dieses und des meinigen. In der That habe ich im Reflector noch einen zweiten viel kleinern Nebelfleck gesehen, den ich für den Herschel'schen hielt, allein heute finde ich im Jahrbuche 1807, dass in dieser Gegend noch mehrere stehen.

Noch immer hat Herr von Zach die Marseiller Beobachtungen nicht mitgetheilt. Für die Seyffert'sche Observation danke ich recht sehr.

Wollen Sie mir gütigst erlauben, gelegentlich den Boten wegen der Schriften über die Refraction zu Ihnen schicken zu dürfen? Ich wollte Sie mündlich darum bitten, allein ich kann mich jetzt, da es so viel zu beobachten gibt, nicht gut von den Teleskopen trennen.

№ 69. Olbers an Bessel. [35

Bremen, 6. März 1807.

Ich danke Ihnen recht herzlich und innig, mein theurer Freund! für Ihre schleunige Nachricht von dem allerdings sehr verdächtig schei-

nenden Nebelflecke. Ich habe ihn gestern bei dem schönen Wetter oft betrachtet. Nie habe ich sonst in dieser Himmelsgegend einen Nebelfleck im Cometensucher gesehen: aber freilich ist dieser auch so blass, dass man ihn leicht übersehen kann. Für sehr cometenähnlich würde auch ich sein Ansehen halten, wenn er nicht für seine Blässe zu gross wäre. Doch kann dies eigentlich nichts dagegen entscheiden. Aber so weit ich nach Ihrer, den Himmel sehr genau copirenden Zeichnung urtheilen kann, hatte er seine Stelle in den zwei Tagen nicht merklich verändert, wenngleich meine Schätzung seines Ortes von der Ihrigen merklich abweicht. Unter den von Ihnen bezeichneten kleinen Sternen finden sich nämlich ausser Nro. 86 Fl. noch zwei Sterne von Piazzi, wodurch mir die Schätzung erleichtert wurde, die den Nebelfleck in 209° 5′ AR und 55° 24′ N. D. setzt. Von allen Herschel'schen Nebelflecken ist also dieser Ort merklich verschieden, und sonst sind doch im Ganzen seine Ortsangaben ziemlich genau, wovon ich noch gestern ein Beispiel hatte, wo ich bei der so heitern Luft, einen mir völlig unbekannten, sehr cometenähnlichen, kleinen, glänzenden Nebelfleck, westlich bei ψ Virginis fand, den ich wirklich anfangs für einen kleinen Cometen hielt, aber durch zweimalige Beobachtung für den dort stehenden Nebel erster Classe erkannte. Sehr begierig bin ich zu vernehmen, ob Sie einige Bewegung, die sehr langsam sein müsste, an unserm Inquisiten wahrgenommen haben.

Die Bücher sollen von morgen an, jeden beliebigen Tag, für den Boten in Bereitschaft sein. Ich würde sie schon gleich schicken, wenn ich wüsste, ob der Bote auch heute die zwei Quartbände tragen kann.

№ 70. Olbers an Bessel. [86

Bremen, 9. März 1807. Abends 9 Uhr.

Hier, liebster Freund! was ich über die Beobachtung der Verfinsterung des vierten Saturnstrabanten, wovon wir heute sprachen, gefunden habe. Die Beobachtung steht in der „Histoire de l'Académie Royale de Paris.“ Année 1715 pag. 42. 43.

„Le 25 Mars 1715 à $10^3/_4$ h. du soir nous apperçûmes sur le disque apparent de Saturne trois bandes obscures, parallèles entr'elles . . . . . . Celle de milieu étoit si foible, qu'on ne pût la distinguer

qu'avec une lunette de 114 pieds de longueur . . . . . . et Saturne, qui n'étoit dépouillé de ses anses que depuis peu de jours, vu par cette lunette de 114 p. ressembloit parfaitement à Jupiter observé par une lunette de 34 p. . . . .

„On voyoit en même temps quatre de ses Satellites, dont le quatrième, qui étoit dans la partie de son Orbe la plus éloignée de nous, paroissoit toucher Saturne.

„Nous vîmes ensuite ce Satellite diminuer de grandeur, et à 11 heures il étoit entièrement éclipsé par cette planète. Observation rare et singulière, dont nous n'avions encore aucun exemple dans les Satellites de Saturne, et qui auroit pu servir à déterminer la longitude des lieux où on auroit observé la même apparence, de la manière qu'on le pratique par les Satellites de Jupiter."

So diese auf alle Fälle sehr merkwürdige Beobachtung von Cassini. War es eine Immersion in den Schatten, und also eine wahre Finsterniss oder eine Occultation hinter dem Planeten selbst? Dies bleibt zweifelhaft nach Cassini's Erzählung, obgleich seine Vergleichung mit den Trabanten mehr auf eine wirkliche Immersion zu zielen scheint. Die Sache wird sich leicht entscheiden lassen, wenn man nur den Ort des Saturn berechnet. War es vor seiner Opposition, so trat der Trabant in den Schatten: war es nach derselben, so trat der Trabant hinter die Scheibe. Daraus, dass Saturn rund und ohne Ring erschien, glaube ich doch schliessen zu müssen, dass er dem 20. Grade der Jungfrau nahe, also am 25. März die Opposition schon passirt war, und so wird dies nur eine Occultation, keine Immersion sein können. Auf alle Fälle glaube ich indessen, wird Ihnen diese Beobachtung bei der Theorie dieses Trabanten wichtig sein.

Cassini sah am 25. März ausser dem vierten auch den ersten, dritten und fünften. Am 26., 27., 28. und auch am 30. sah er alle fünf Satelliten. Noch nie hatte er alle fünf Satelliten drei Tage hintereinander gesehen.

№ 71. Olbers an Schröter. [1

Bremen, 31. März 1807.

Mein theuerster Freund!

Mit dem grössten Vergnügen eile ich Ihnen sogleich anzuzeigen, dass ich vorgestern am 29. März so glücklich gewesen bin, abermals einen neuen Planeten zu entdecken. Diesmal war die Entdeckung kein Zufall. Nach den Ideen, die ich über die Natur der Asteroiden habe, müssen, wie ich schon oft erwähnte, alle den nördlichen Flügel der Jungfrau und den Walfisch passiren. Regelmässig durchmusterte ich also monatlich einen mir sehr bekannt gewordenen Theil desjenigen dieser Gestirne, das gerade seiner Opposition mit der Sonne am nächsten ist. Als ich am 29. März, Abends nach 8 Uhr, diese Durchmusterung mit dem Flügel der Jungfrau wieder vornahm, fiel mir sogleich ein unbekannter heller Stern, wenigstens 6. Grösse, westwärts von Nro. 20 Fl. und 223 Bode der Jungfrau auf, den ich augenblicklich für einen neuen Asteroiden halten konnte. Er ist viel heller als Nro. 20 Fl., doch nicht so hell als ρ Jungfrau,[1] und wird sich bei sehr heiterer Luft mit blossen Augen sehen lassen. Die Witterung war ungünstig. Zwischen den Wolken erhaschte ich zwei mittelmässige Beobachtungen, die indessen die Bewegung des Fremdlinges nach Westen und Norden bewiesen. Gestern den 30. war er merklich von seiner Stelle gerückt. Ich habe drei Vergleichungen für ihn erhalten. Nach einer beiläufigen Reduction war

Mart. 29.	8u 21′	AR 184° 8′	Decl. 11° 46′ B.
30.	12 33	„ 183 52	„ 11 54 „

Theilen Sie doch gefälligst diese Nachricht sogleich unserm Freund Bessel unter meiner herzlichen Empfehlung mit. Hätte es der Vollmond und die nachfolgende schlimme Witterung nicht verhindert, so würde ich diesen Planeten wenigstens schon acht oder vierzehn Tage früher gefunden haben. Sehr neugierig bin ich zu hören, was Sie, liebster Freund! in Ihren vortrefflichen Telescopen an diesem Fremdling bemerken.

№ 72. **Bessel an Olbers.** [35

Lilienthal, 31. März 1807.

Mein Glückwunsch, theuerster Herr Doctor, kann in Absicht seiner Aufrichtigkeit nur mit der fast ausgelassenen Freude gleichen Schritt halten, die uns Alle beseelte, als wir von der so äusserst wichtigen Entdeckung lasen. Wenn irgend Jemand auf die Auffindung eines neuen Planeten Anspruch machen konnte, so waren Sie es; das Glück konnte keine Bemühung mit grösserm Rechte krönen als die Ihrige. Sie haben also schon zum zweiten Male der Astronomie ein Geschenk gemacht, das mit Recht Jeder für das wichtigste erklärt.

Schade ist es, dass heute der Himmel zu ungünstig ist, um Ihren Planeten beobachten zu können. Was wir hier mit unsern Werkzeugen dabei ausrichten können, soll gewiss geschehen. Wenn Gauss die Berechnung der Bahn nicht vornehmen wollte, oder sie wegen seiner andern Arbeiten nicht zu übernehmen wünschte, so würde ich gern versuchen, seine Stelle, so gut es mir möglich ist, zu besetzen. Es hängt nur von Ihren Befehlen ab, ob ich mich eine Zeitlang ganz Ihrem Planeten widmen soll; von selbst versteht es sich, dass ich dann alle meine Zeit darauf verwenden muss, um nicht gar zu sehr gegen Gauss abzustehen.

Die Wichtigkeit dieser Entdeckung machte bei mir den Entschluss rege, meine kleine Reise nach Minden aufzugeben; allein je mehr ich die Briefe und Einladungen meiner Eltern betrachte, desto mehr sehe ich, dass ich sie nicht ohne Noth abschlagen darf.

Es kommt also nur darauf an, ob meine Kreis-Mikrometer-Beobachtungen für die Theorie dieses Himmelskörpers einige Wichtigkeit haben. Gegen die Zeit, die zu seiner Berechnung angewandt werden kann, bin ich wieder hier, denn ich werde meinen Aufenthalt im väterlichen Hause so viel als möglich abkürzen.

Ausserordentlich angenehm würde es mir sein, wenn Sie mir hierüber Ihr freundschaftliches Urtheil mit einigen Worten, wo möglich mit dem rückkehrenden Boten, ertheilen wollten. Ich gestehe aufrichtig, dass ich auf der einen Seite den Besuch meiner Eltern sehr ungern aufschieben würde, aber dass ich auf der andern Seite noch mehr wünsche, meine schwachen Kräfte für Ihren neuen Planeten zu verwenden. Sollte irgend etwas dadurch verloren werden, so würde ich auf keinen Fall an die Mindner Reise denken; allein mir scheint es,

dass meine Kreis-Mikrometer-Beobachtungen desto eher entbehrt werden können, da Sie doch bessere anstellen werden. Höchstens würde meine Abwesenheit zehn oder zwölf Tage dauern können.

Ich glaube Ihnen schon gesagt zu haben, dass ich Juno zweimal beobachtet habe. Hierbei schicke ich Ihnen die gütigst besorgten Bücher, die ich bestens benutzt habe, zurück, und danke tausendmal für die Mühe, die Sie sich damit gegeben haben. Noch einmal werde ich Sie durch eine ähnliche Bitte um die „Mémoires" für 1788 belästigen, die die Herschel'schen und andere Saturns-Trabanten-Beobachtungen enthalten.

In diesen Tagen habe ich mich mit dem vierten Trabanten beschäftigt und glaube eine nicht ganz unbeträchtliche Mittelpunkts-Gleichung zu entdecken. Vor meiner Rückkehr werde ich indess die „Mémoires" nicht benutzen können, und bis dahin schiebe ich meine Bitte deshalb auf.

Noch einmal, theuerster Herr Doctor, empfangen Sie den Glückwunsch, der uns Allen ins Herz geschrieben ist; vielleicht schreibt Ihnen unser guter Justizrath noch selbst mit diesem Boten.

Ich bitte um Entschuldigung des eiligen Schreibens und empfehle mich Ihrer fernern Freundschaft bestens.

№ 73. Olbers an Bessel. [37

Bremen, 1. April 1807.

Liebster Freund!

So sehr ich Ihre Beobachtungen bei dem neuen Planeten zu benutzen wünsche, so scheint es mir doch durchaus nicht, dass Sie deswegen Ihre Reise, die eine so angenehme Veranlassung hat, aufgeben müssen. Ich werde die Kreis-Mikrometer-Beobachtungen so gut zu machen suchen, wie ich kann, obgleich ich mit den bisherigen durch Wolken gemachten noch nicht besonders zufrieden bin. Dass Sie die Berechnung übernehmen wollen freut mich ungemein: ich werde hören was Gauss dazu sagt, und ob er sich nicht vielleicht auch diesen Asteroiden für sein neues Werk vorbehalten wird. Ihr Erbieten will ich ihm melden.

Auch hier war es gestern trübe.

Die „Mémoires“ sowohl als die „Philosophical Transactions“ stehen zu seiner Zeit zu Befehl.

Empfehlen Sie mich meinem würdigen Freunde Schröter: Ihm und Ihnen danke ich gehorsamst für Ihre gütige so warm ausgedrückte Theilnahme.

Der Himmel kann vielleicht heute Abend heiter werden, und ich bin sehr neugierig auf Ihre erste Ansicht und Beobachtung des neuen Wandelsterns.

Es ist sehr möglich, dass die Pariser diesen so augenfälligen Asteroiden schon gesehen haben: aber noch mehr vermuthe ich, dass vielleicht Harding ihn mit mir zugleich entdeckt haben kann. Ich habe Harding immer aufgefordert den nördlichen Flügel der Jungfrau und den westlichen Theil des Wallfisches fleissig durchzumustern, und wenn er an einem dieser Abende daran gedacht hat, so kann ihm der Planet nicht entgangen sein.

№ 74. Bessel an Olbers. [36

Lilienthal, 24. April 1807.

Da ich eben von einer Gelegenheit nach Bremen höre, so eile ich, sie zu benutzen und Ihnen, verehrungswürdigster Herr Doctor, die Bücher anzuzeigen, deren gütiger Besorgung Sie sich gewogentlichst unterziehen wollen. Es sind die Pariser „Mémoires“ für 1786 und 1788 und die „Philosophical Transactions“ 1790.

Herzlich habe ich mich über die, dem Anscheine nach, so vortreffliche Gesundheit unsers guten Oberamtmanns gefreut.

Für die freundschaftliche Aufnahme von gestern danke ich Ihnen zwar in der grössten Eile, aber deshalb nicht minder aufrichtig.

№ 75. Bessel an Olbers. [37

Lilienthal, 27. April 1807.

Hier erhalten Sie zwei Beobachtungen Ihrer Vesta,

April 25.	10ᵘ 25′ 19″	179° 12′ 23″1	12° 57′ 30″4	9 Beob.
26.	„ 44 12	179 6 10,7	12 56 29,5	7 Beob

Die heutigen Observationen sind noch nicht reducirt. Die eine rückständige Bestimmung vom 2. April ist

April 2. 11u 38′ 13″. 183° 12′ 14″1. 12° 10′ 34″2.

Unser Justizrath hat den Planeten zu messen gesucht und ihn zu meiner grossen Freude nur 0″48 bis 0″58 gross gefunden. In der That lässt sich die Vesta schwer von einem Fixsterne unterscheiden und wir sehen noch immer nichts was einer Scheibe ähnlich wäre.

Für die gütigst besorgten Bücher bin ich Ihnen ausserordentlich verbunden; schon habe ich die Abhandlung in den „Philosophical Transactions" durchgesehen, und ein paar brauchbare Beobachtungen darin gefunden; die beiden Bände der Pariser „Mémoires" sind nicht von 1786 und 1788, obgleich der Buchbinder irrigerweise diese Jahreszahlen auf den Rükken gesetzt hat. Ich schicke Ihnen also diese beiden Theile hier zurück und bitte um gütige Erlaubniss, die rechten am Donnerstag oder Freitag abholen lassen zu dürfen. Wie viele Mühe und Last verursache ich Ihnen doch immer!

Juno habe ich gestern und heute auch beobachtet; auch ist mir eine sehr vollständige Beobachtung, der zwischen heute und gestern vorgefallenen Elongation, des vierten Saturns-Trabanten gelungen.

№ 76. Olbers an Bessel. [38

Bremen, 30. April 1807.

Verzeihen Sie, mein theurer Freund! den Irrthum, der mit den Pariser „Mémoires" vorgegangen ist. Ich hatte nicht nachgesehen und mich auf unsern Castellan verlassen. Hier erhalten Sie die rechten Bände. Für die mir gütigst geschickten Beobachtungen der Vesta danke ich recht sehr. Ich habe sie heute an Dr. Gauss mitgetheilt Meine letzten Beobachtungen stehen so

April 23.	8u	30′	32″	—	179°	26′	41″	—	12°	59′	21″
25.	8	31	28	—	179	12	49:		12	58	2
26.	8	46	4	—	179	6	48		12	56	51
27.	11	18	35	—	179	0	11:		12	55	21
28.	11	34	20	—	178	54	59		12	53	51.

Unsere AR stimmen besser als die Declinationen. Die beiden letzten Declinationen halte ich für sehr gut, und kann fast kein anderer Fehler darin sein, als der in den Sternen der „Histoire céleste" selbst ist.

Jetzt, da sich auch die fernere Uebereinstimmung der Gauss'schen ersten Elemente der Vesta mit den Beobachtungen bewährt hat, darf ich Ihnen diese mittheilen

Epoche d. Long. 1807. März 29. 12u M. Br. Z.	193° 8′ 21″8
Aphel (tropisch ruhend) . , ...	69 7 58,1
☊	103 8 53,4
Inclination	7 5 49,5
Tägl. mittl. tropisch. Bew.	978″909
Excentricität	0, 0975052
Log. der halben grossen Axe	0, 3728428.

Hier eine so eben von Herrn Professor Harding erhaltene Einlage. Bei seiner beobachteten Declination vom 26. muss ein sonderbares Versehen vorgegangen sein. Sonst rühmt Gauss die Harding'schen Declinationen mit Recht sehr.

№ 77. Bessel an Olbers. [88

Lilienthal, 30. April 1807.

Die Gelegenheit des morgen nach Bremen gehenden Boten wollte ich gern benutzen, um Ihnen, verehrungswürdigster Herr Doctor, eine Reihe gut gelungener Beobachtungen Ihrer Vesta mitzutheilen.

April 25.	10u	25′	19″	179°	12′	23″1	12°	57′	30″4
„ 26.	10	44	12	179	6	10,7	„	56	29,5
„ 27.	10	45	27	179	0	24,0	„	55	10,0
„ 28.	10	57	6	178	55	1,5	„	53	55,2
„ 29.	11	4	54	178	49	54,8	„	52	15,1.

Die beiden ersten Beobachtungen kennen Sie, glaube ich schon. Auch heute habe ich Vesta observirt, und werde ich Ihnen diese Observation in meinem nächsten Briefe mittheilen.

Juno hatte ich am 26. mit einem kleinen Sterne verwechselt; allein vom 27. an, ist sie täglich gut beobachtet.

April 27.	11u	37′	56″MZ	241°	30′	12″2	4°	27′	54″3
„ 28.	11	43	17 „	241	20	16,6	4	22	16,4
„ 29.	11	57	35 „	241	10	5,7	4	16	42,6

Werden Sie Herrn Gerdum auch antworten? Seine unglaubliche Unverschämtheit verdient wohl eine Strafe.

Lilienthal, 6. Mai 1807.

Mit Ihrem mir so angenehmen Briefe vom 30. April habe ich die beiden Bände der Pariser „Mémoires" von 1786 und 1788 richtig erhalten. Sie enthalten mehr als ich darin zu finden hoffte, und ich zweifle nun nicht mehr an der Möglichkeit einer Verbesserung der Saturns-Trabanten-Tafeln. In ein paar Tagen schicke ich Ihnen diese Bände zurück und werde mir dagegen vielleicht noch einige andere, auch diesen Gegenstand betreffende Abhandlungen von Ihrer Güte erbitten.

Ihre Declinationen der Vesta, die mir beweisen dass die meinigen fehlerhaft waren, haben mich auf einen Umstand aufmerksam gemacht, den ich mir gar nicht erklären kann. Das Sehefeld des 7 f. Telescops ist nämlich seit dem December (wo ich es von Kraut erhielt) kleiner geworden, und sein Durchmesser beträgt nur 37′ 1″81 statt 37′ 15″14, die es im December hatte. Die Bestimmung im vorigen Jahre hielt ich auf die Secunde genau, denn sie ist ein Mittel aus 12 an verschiedenen Sternen angestellten Beobachtungen, von denen einige mehr als 37′ in Declination verschieden waren. Die herrliche Uebereinstimmung meiner Vesta-Declinationen untereinander, die kaum eine Ungewissheit von 2″ oder 3″ übrig liess, gab mir Veranlassung, den constanten Fehler derselben gegen die Ihrigen, in der Bestimmung des Feldes zu suchen. Demzufolge beobachtete ich wieder einige Sterne des Piazzi'schen Catalogs, und ich fand

Mai	1.	aus 10. und 11. Sext.	36′ 58″93	5 Beob.
„	5.	2 Sterne 8. Gr.	37 2,44	6 „
„	5.	σ♌ und 1 St. 8 Gr.	37 4,06	5 „

Eine Verlängerung der Focallänge des Fernrohrs scheint nicht zu existiren, und noch weniger möchte eine Zusammenziehung der messingenen Blendung angenommen werden können, und doch muss das Räthsel eine von diesen Auflösungen haben.

Ich habe also heute meine sämmtlichen Vesta-Beobachtungen neu berechnet, und hier theile ich sie Ihnen mit.

April	25.	10ᵘ	25′	19″	MZ	179°	12′	23″1	12°	57′	45″8
„	26.	10	44	12	„	„	6	10,7	„	56	44,3
„	27.	10	45	27	„	„	0	24,0	„	55	24,2
„	28.	10	57	6	„	178	54	56,2	„	53	45,9
„	29.	11	4	54	„	„	49	54,8	„	52	0,6

April 30.	11ᵘ 27′ 45″ MZ	178° 45′ 32″2	12° 49′ 53,1
Mai 1.	11 57 53 „	„ 41 16,3	„ 47 25,0

Ich hoffe, dass nun diese Oerter sehr genau sind; nur die AR am 28. kann etwas fehlerhaft sein.

Der Justizrath ist zum Correspondenten des Pariser Nationalinstituts ernannt, und Herr von Humboldt hat ihm das Diplom darüber zugesandt. Vielleicht zeigt er es Ihnen selbst heute noch an.

№ 79. Olbers an Bessel. [39

Bremen, 10. Mai 1807.

Es war mir äusserst angenehm, mein theurer Freund! dass Sie jenen Fehler Ihres Kreis-Mikrometers aufgefunden haben. Nun stimmen unsere Declinationen, bis auf meine vom 1. Mai, die offenbar fehlerhaft ist, sehr gut zusammen. Nach einem doch nur beiläufigen Ueberschlage, verhalten sich Harding's, Ihre, und meine letzten Beobachtungen gegen die Gauss'schen Elemente so:

	AR	Decl.	
April 26.	— 3, 0	— 6, 8	Olbers
	+ 12, 3	— 7, 0	Harding
	+ 4, 8	— 6, 2	Bessel
27.	+ 16, 8	— 6, 7	Harding
	+ 7, 5	— 10, 7	Bessel
	+ 12, 9	— 9, 5	Olbers
28.	+ 14, 4	— 13, 0	Bessel
	+ 3, 8	— 20, 8	Olbers
29.	+ 0, 2	— 2, 6	Harding
	+ 22, 1	— 23, 2	Bessel
30.	— 13, 2	+ 0, 9	Harding
	+ 14, 2	— 27, 8	Bessel
Mai 1.	+ 21, 9	— 51, 2	Olbers
	+ 20, 6	— 27, 6	Bessel
2.	+ 21, 3	— 29, 7	Harding
5.	+ 18, 4	— 38, 0	Olbers
	+ 12, 2	— 37, 5	Olbers
6.	+ 10, 6	— 46, 1	Olbers.

Die Harding'schen Beobachtungen vom 29. und 30. April sind offenbar fehlerhaft. Meine letzten Beobachtungen waren

Mai 5.	9ᵘ 4′ 36″	. 178° 29′ 57″	— 12° 35′ 53″
„ 5.	11 33 55	. „ 29 50	35 31
„ 6.	9 16 10	. „ 28 9	32 23.

Dass Sie bei Ihrer Untersuchung der Bahnen des Saturn-Trabanten zu einem glücklichen Erfolg Hoffnung haben, freut mich recht sehr. Alle Notizen und hier zu habenden Bücher schicke ich Ihnen recht gern.

Eben erhalte ich eine schöne Reihe von Meridian-Beobachtungen der Vesta von Herrn Bode. Auch durch sie wird die obige Vermuthung, dass Freund Harding's sonst so gute Beobachtungen am 29. und 30. April unrichtig geworden sind, bestätigt; die letztern Bode'schen Beobachtungen stimmen nämlich mit den Gauss'schen Elementen etwa so

	AR		Decl.
April 24.	— 15, 1	. . . . .	
25.	+ 9, 9	. .	— 17, 0
26.	+ 0, 1	. .	— 15, 7
27.	— 3, 7	. .	— 3, 0
29.	+ 18, 1	. .	— 15, 0
30.	+ 23, 8	. .	— 20, 4
Mai 1.	+ 13, 9	. .	— 15, 2
4.	+ 8, 2	. .	— 25, 0

Ist es nicht ganz bewunderungswürdig, dass diese ersten, und aus einer Zwischenzeit von 19 Tagen bestimmten Elemente noch so genau mit den Beobachtungen harmoniren? Ich denke inzwischen, Gauss wird in diesen Tagen, da doch der Fehler der AR so decidirt + und der der Declination — ist, neue Elemente bestimmen. Die Bode'schen Declinationen scheinen ungemein gut zu sein.

Sie verlangten neulich von mir Vorschläge zu irgend einer interessanten und wichtigen astronomischen Arbeit, wenn nun die Untersuchungen über die Saturn-Trabanten beendigt sein sollten. Ich habe darüber nachgedacht und werde darüber nachdenken: aber im voraus muss ich Sie bitten, das, was ich etwa angeben werde, nur als eine Idee zu betrachten, die deshalb noch gar nicht von Ihnen angenommen oder befolgt zu werden verdient, sondern nur für etwas, das ich noch als ein Desiderandum in der Astronomie ansehe, das aber auch von Andern, die zu höhern und schwerern Arbeiten nicht Ihr Genie und Ihre Kraft haben, ausgeführt werden könnte. Ein solches Desiderandum, wodurch sich ein Astronom ein bleibendes Verdienst und einen sichern Ruhm erwerben könnte, wäre meiner Meinung nach ein Bradley'scher Fixsterncatalog. Bisher sind von den Bradley'schen Sternen nur etwa 400 reducirt: Bradley hat aber fast alle Flamstead'sche und noch eine nicht geringe Anzahl von Sternen

beobachtet, die Flamstead nicht hat (besonders nördliche). Bei der bekannten Geschicklichkeit Bradley's, und den vorzüglichen Instrumenten der Greenwicher Sternwarte, dürfte dies Stern-Verzeichniss dem Piazzi'schen an Genauigkeit nicht viel nachgeben, und höchst interessant wäre auch das, für 1750 ein ebenso genaues Sternverzeichniss zu haben, als Piazzi für 1800 geliefert hat. Für die mühsame Reduction der Sterne ist dadurch einigermassen vorgearbeitet, dass die Herausgeber der Bradley'schen Beobachtungen schon für jeden Tag die scheinbare Position einiger Sterne berechnet haben. Es wäre Schade, wenn diese Bradley'schen Fixsternbeobachtungen ganz ungenützt bleiben sollten. Aber Sie, bester Freund! können wohl Ihre Zeit nützlicher anwenden, ob ich gleich immer glaube, dass die Herausgabe eines solchen Fixsterncatalogs für Ihre künftige Beförderung vortheilhaft sein dürfte. Die Bradley'schen Beobachtungen in zwei Folianten besitze ich und sie stehen auch zur Ansicht zu Diensten.

Leben Sie wohl, theurer Freund! und theilen Sie mir ja Jhre fernern Beobachtungen mit. Ich habe den Herrn Justizrath gebeten, die Vesta und die Ceres durch dasselbe Telescop und bei derselben Vergrösserung mit einander zu vergleichen. Haben Sie dies noch nicht gethan? Ceres muss doch nach den ehemaligen Messungen auch jetzt über 3″ im Durchmesser haben.

№ 80. Bessel an Olbers. [40

Lilienthal, 13. Mai 1807.

Sehr angenehm war es mir, aus Ihrem Briefe, die nun gute Uebereinstimmung unserer Declinationen der Vesta zu sehen. Harding hat mir ausser den Ihnen bekannten Beobachtungen noch zwei geschickt

Mai 4.	9ᵘ 6′ 59″46	178° 32′ 23″93	12° 39′ 54″8
„ 5.	9 2 54.19	„ 30 3.24	„ 35 55.7

Von meinen Observationen kann ich Ihnen auch ein Paar mittheilen

Mai 8.	10ᵘ 30′ 36″	178° 25′ 36″9	12° 24′ 35″1
„ 11.	10 31 39	„ 25 36.8	„ 11 11.2

Vielleicht ist die Declination des 8. ein wenig unzuverlässig. Am 5. Mai habe ich Ihre Vesta wegen der Bestimmung des Sehefeldes vernachlässigen müssen. An diesem Tage und am 7. stand auch

Juno bei Sternen, die so gut zu ihrer Vergleichung passten, dass ich keine Zeit für Vesta erübrigen konnte. Meine Saturn-Trabanten-Arbeit ist nun schon ziemlich weit gediehen. Eine Schwierigkeit, dass nämlich die beobachteten Längen des Trabanten nicht in allen Punkten der Bahn liegen, sondern meistentheils in 5^s und 11^s, ist zwar sehr reel, aber doch nicht unübersteiglich. Ich finde durch meine bisherigen Rechnungen, die noch immer Correctionen erleiden werden,

den Fehler der Epoche der Cassin. Tafeln 1787	— 1°	24′ (abzuziehen).
Aphelium im Jahre 1787,678	169	41
Jährliche Bewegung der Apsiden . . .	+ 9	36
Grösste Mittelp. Gleichung	7	40

Die starke Bewegung der Apsiden gibt den Ringen eine beträchtliche Masse, die nach dieser Rechnung sich auf $^1/_{22}$ belaufen würde. Allein die Bewegung von 9° 12′ ist noch nicht sicher genug bestimmt und sehr gerne möchte ich noch einige ältere Beobachtungen dazu benutzen; in den „Mémoires" 1716 und 1718 stehen welche, und diese Bände sind es, die ich mir, gegen die hierbei zurückerfolgenden „Mémoires" von 1786 und die „Philosophical Transactions" erbitte. Die „Mémoires" von 1788 behalte ich noch hier, werde sie aber in wenigen Tagen gleichfalls zurückliefern.

Wollen Sie gütigst erlauben, dass ich Ihnen den Boten wegen der Bände von 1716 und 1718 am Sonntage oder Montage schicken darf?

Aus mehr als einer Rücksicht hat mir Ihr Vorschlag wegen der Bradley'schen Beobachtungen grosse Freude gemacht. Ich weiss mich wahrlich nicht glücklich genug zu schätzen, dass mir das Schicksal einen Freund gab, der so sehr für mich sorgt, der schon so oft mit Rath und That mir beistand, und der auch ferner mir seine Hülfe nicht entziehen will. Ihren Vorschlag sollte ich allerdings annehmen, denn auch nach meiner Ueberzeugung ist die Arbeit sehr interessant und wichtig; allein Sie selbst rathen mir, die Bradley'schen Beobachtungen einmal erst in Augenschein zu nehmen, und diesen Rath werde ich, sobald ich mit dem 4. Saturn-Trabanten fertig bin, befolgen. Wenn keine neue Schwierigkeiten aufstossen, kann die ganze Arbeit über Saturn in acht Tagen beendigt sein; allein vielleicht können noch vierzehn Tage darüber hingehen, denn man kann mit den schlechten und stark von einander abweichenden Beobachtungen nicht immer sogleich fertig werden. Auf jeden Fall komme ich bald zu Ihnen, um den Bradley zu besehen, und dann werde ich mir Ihr Urtheil über diese Sache erbitten.

In diesem Augenblicke schickt mir unser Herr Justizrath, ein eben von Best in London erhaltenes Blatt, das ich Ihnen hier abschreibe.

Places of Dr. Olbers new planet at passing the merid.

April	25.	179°	12′	30″	.	12°	57′	46″	Mr. Groombridge
„	26.	179	6	25	.	„	56	44	
„	27.	179	0	32	.	„	55	30	Dr. Maskelyne
„	28.	178	55	9	.	„	53	44	Mr. Groombridge
„	29.	178	50	15	.	„	51	52	Dr. Maskelyne.

First discovered in England by Mr. Steffen Groombridge at Blockheath on Apr. 25. 1807.

№ 81. Bessel an Olbers. [41

Lilienthal, 20. Mai 1807.

Die gütigst mir gesandten zwei Bände der Pariser „Mémoires" habe ich richtig erhalten, und mit dem aufrichtigsten Danke für die viele Mühe, die Ihnen diese Büchersendung verursacht, habe ich die Beobachtungen zu benutzen gesucht, die Cassini in dem Theile von 1716 anführt.

Allein Herr Kühnholt hat wieder nicht den rechten Band von 1718 hergegeben, sondern nur den Verfolg, der den Bericht über die Gradmessung enthält. Werden Sie es mir verzeihen, wenn ich diesen Band, zur Austauschung gegen den rechten, hier beilege? Ihre Güte misbrauche ich so sehr, dass ich nur bei ihr selbst die Entschuldigung dafür suchen kann.

Ich werde jetzt wieder zweifelhaft, ob ich mit der Untersuchung über den 4. Saturn-Trabanten zu dem erwünschten Ende komme. Die Beobachtungen sind alle verhältnissmässig sehr grob, und die neuern, von Bernard, Herschel und Köhler angestellten, liegen so, dass sie ein Element der elliptischen Bahn fast ganz unbestimmt lassen; auch sind die aus ihnen hergeleiteten Bestimmungsstücke mit den ältern Observationen ganz unverträglich, und alle meine bisherigen Rechnungen sind an den Cassini'schen Beobachtungen in den „Mémoires" von 1716 gescheitert. Meine Hoffnung gründe ich noch hauptsächlich auf die in dem Bande von 1718 enthaltenen Beobachtungen.

Einen sonderbaren Umstand muss ich doch aus den „Mémoires" 1716 anführen: nachdem Cassini seine Tafeln und die zwei Beobachtungen, die ihnen zum Grunde liegen, gegeben hat, vergleicht er sie

mit acht andern Observationen, mit denen sie vortrefflich übereinstimmen; dann bemerkt er:

„Ces Observations jointes à plusieurs autres, qu'il serait trop long de rapporter, s'accordent aux Tables avec plus d'exactitude que celles des trois satellites intérieurs“ etc.

Dennoch hatte er vergessen seine Beobachtungen auf die Ebene des Ringes zu reduciren; sind also die angeführten Beobachtungen echt, so müssen Beobachtungsfehler, und die vernachlässigte Reduction, sich gegen die Mittelpunkts-Gleichung des Trabanten aufheben, und die nicht angeführten Observationen werden nur solche sein, die mit den Tafeln nicht harmonirten. Acht harmonirende Beobachtungen können, aller Wahrscheinlichkeit nach, nur unter einer grossen Anzahl nicht harmonirender ausgewählt sein, und mir wären diese lieber als jene.

Vesta und Ceres haben wir wegen der ungünstigen Luft noch nicht mit einander verglichen. Gestern, wo es allenfalls möglich gewesen wäre, raubten mir die Ortsbestimmungen der Vesta und Juno die Zeit dazu. Früher habe ich an Ceres nie etwas einer Scheibe Aehnliches gesehen.

Sehr unangenehm kommt mir das schlechte Wetter, gerade bei dem Gegenschein der Juno, die ich, ausser gestern, in 11 Tagen nicht habe beobachten können. Gauss hat mir eine Vergleichung meiner Mikrometer-Beobachtungen, mit seinen neuen Elementen, mitgetheilt, die mich sehr befriedigt. Ich werde immer fester davon überzeugt, dass das Kreis-Mikrometer eine weit grössere Genauigkeit gewährt als alle Fadennetze, und dass nur in der Unsicherheit, die bei den Oertern der verglichenen Sterne obwaltet, die oft merklichen Fehler der Beobachtungen gesucht werden können. Wollen Sie uns nicht einmal mit einer vollständigen Abhandlung von diesem nützlichen Instrumente, das wir nur allein durch Sie kennen, beschenken? Ich glaube Sie würden dadurch manchen Astronomen wecken, der sich jetzt um Cometen und Planeten gar nicht bekümmert.

Hat Zach Ihnen schon Beobachtungen der Vesta geschickt?

№ 82. Olbers an Bessel. 140

Bremen, 24. Mai 1807.

Blos um Sie selbst, mein theurer Freund! zu überzeugen, dass in dem eigentlichen Bande von 1718 der „Histoire de l'Académie de Paris" auch kein Wort von Saturn-Trabanten vorkommt, schicke ich diesen noch heraus. Ihre, Sie darauf leitende Citation muss irrig gewesen sein. Vielleicht ist es 1708?

Ich füge Huyghens' Schriften bei, damit Sie auch die ersten Beobachtungen dieses Trabanten durchsehen können, die indessen für Sie schwerlich etwas Brauchbares enthalten werden.

Gestern habe ich Vesta sehr gut beobachtet, meine Beobachtungen aber noch nicht reducirt. Noch ist sie dem Piazzi'schen Stern, mit dem sie verglichen wird, an Lichte wenigstens gleich, doch ist es mir vorgekommen, als wenn ihre Austritte und Eintritte ins Sehrohrfeld nicht so augenblicklich oder schnell geschehen, als die des Sterns. Mit meinen Beobachtungen von vorgestern bin ich nicht sonderlich zufrieden.

Meine sämmtliche Hausgesellschaft wiederholt noch mit mir, unter den herzlichsten Grüssen an den Herrn Justizrath und Demoiselle Schröter, unsern innigsten Dank für Ihre allerseitige Güte bei unserm Besuch vom Donnerstag, wodurch Sie uns einen so vergnügten Tag gemacht haben.

№ 83. Bessel an Olbers. 142

Lilienthal, 30. Mai 1807.

Ich eile, hochgeehrtester Herr Doctor, Ihnen hier einen Brief mitzutheilen, den ich gestern Abend von Herrn von Zach empfing, und der mir die Marseiller Beobachtungen des letzten Cometen brachte. Sie sind ganz im Originale, so wie sie vom Instrumente kamen, mitgetheilt, scheinen gut zu sein und werden sich sehr genau reduciren lassen.

Das Manuscript des Herrn Thulis kann ich, wegen der schon heute angefangenen Reduction, Ihnen nicht schicken; allein Sie sollen es

nächstens erhalten. Es ist ein Muster von astronomischer Ordnung und gibt von Herrn Thulis' Fleisse einen sehr vortheilhaften Begriff.

Zach scheint zu wünschen, dass ich, ausser den Sonnen- und Mondfinsternissen und den Sternbedeckungen, noch einige Monate von der Mondephemeride übernehme; da er es indess nicht ausdrücklich sagt, so brauche ich mich wohl nicht dazu zu erbieten. Es scheint mir übrigens, dass die Ephemeride nach dem weiten Plane des Herrn von Zach, viele Schwierigkeiten finden und so leicht nicht zu Stande kommen wird. Mir wäre ein blos astronomischer, nicht für Seefahrer, berechneter Kalender angenehmer gewesen; er würde weit weniger Mühe machen und fast ebenso viel Nutzen gewähren. Für ein paar Monate Mondörter kann man schon eine ziemliche Anzahl Bradley'sche Nächte berechnen, und die sind doch offenbar nützlicher.

Sonderbar ist es, dass Herr von Zach nichts von der Vesta schreibt, und dass er auch im letzten Hefte der „Monatlichen Correspondenz" nicht von eigenen Beobachtungen spricht. Meine letzten Beobachtungen der Vesta sind folgende:

Mai 23.	10u	13′	16″	.	179°	2′	58″5	.	11°	1′	15″8
„ 24.	10	20	8	.	179	8	49,8	.	. . . . .		
„ 25.	11	2	14	.	179	15	9,7	.	10	46	47,3
„ 26.	10	48	14	.	179	21	41,3	.	10	39	41,2

Am 24. Mai blieb die Declination zweifelhaft.

Die Juno-Beobachtungen habe ich nun geschlossen, da die Opposition vorbei ist, und jetzt das schlechte Wetter eine so grosse Lücke darin macht.

Hier erhalten Sie die ganze Reihe

März	13.	14u	19′	56″	.	243°	48′	11″5	.	8°	30′	37″7
„	15.	13	24	41	.	244	4	51,1	.	8	21	51,6
April	27.	11	37	56	.	241	30	12,2	.	4	28	2,0
„	28.	11	43	17	.	241	20	16,6	.	4	22	24,0
„	29.	11	57	35	.	241	10	5,7	.	4	16	45,4
„	30.	12	9	41	.	240	59	30,9	.	4	11	26,5
Mai	5.	12	46	4	.	240	4	44,8	.	3	44	19,3
„	7.	12	25	33	.	239	42	27,4	.	3	34	0,4
„	8.	11	30	39	.	239	31	16,7	.	3	29	29,3
„	19.	12	8	26	.	237	17	32,5	.	2	40	38,3
„	23.	11	51	8	.	236	28	14,7	.	2	26	6,2
„	24.	11	14	57	.	236	16	12,6	.	2	22	59,7
„	25.	11	54	26	.	236	3	33,6	.	2	19	47,5
„	26.	11	50	58	.	235	51	17,1	.	2	16	57,9.

Die zwei ersten Declinationen können 15″ fehlerhaft sein. Am 5. Mai wurde Juno mit einem Sterne Pag. 292 der „Histoire céleste" verglichen, aus dessen Durchgange durch den 3. Faden $15^u\,58'\,38''8$ seine AR für 1800 = $239^0\,44'\,9''3$ folgt. Ich glaube aber, dass der Durchgang $15^u\,58'\,36''8$ und die Rectascension 30″ kleiner gelesen werden muss; so habe ich sie angenommen. Auch der Stern Pag. 346 in $15^u\,47'\,20''5$ ist verdruckt, und seine Zenith-Distanz muss $51^0\,11'\,33''$ gelesen werden.

Harding hat mir nun eine verbesserte Abschrift seiner Vesta-Beobachtungen geschickt, die ich Ihnen hier beilege.

Unangenehm ist es, dass Thulis den Cometen so oft mit unbestimmten Sternen verglich; die Beobachtungen von sechs Tagen werden dadurch verloren gehen; und gerade die beiden ersten Tage lassen sich aus dieser Ursache nicht reduciren.

Recht sehr habe ich es bedauert, dass ich vor einigen Tagen, als ich in Bremen war, nicht das Glück hatte Sie zu sehen; die Aussicht auf einen schönen Abend trieb mich so früh von Bremen weg.

№ 84. Olbers an Bessel. 41

Bremen, 1. Juni 1807.

Hier, mein theurer Freund! den Brief des Herrn von Zach zurück. Ich denke ganz wie Sie über dies sonderbare Project. Ephemeriden von dem Umfange und die „Monatliche Correspondenz" sind doch ganz heterogene Dinge. Warum sollte ich die erste stückweise mit der „Monatlichen Correspondenz" nehmen, da ich sie am Ende zusammengedruckt werde haben können? Ein für die Astronomie berechneter Kalender wäre hingegen eine nützliche und passende Zugabe gewesen. Dieser musste nämlich das enthalten, was der Astronom immer braucht und in den gewöhnlichen Jahrbüchern entweder gar nicht, oder nicht in gehöriger Schärfe und Vollständigkeit vorkömmt, also Sonne, Fixsternbedeckungen, genauere Berechnung der ältern Planeten um die Zeit der Opposition und, bei der Venus, Conjunction, Ephemeride der neuen Planeten. Gewiss werden beim „Nautical Almanac" auch die Bürgischen Mondtafeln eingeführt, und dann ist die Mondsrechnung ein Opus operatum. Diese Tagelöhner-Arbeit lässt sich wahrlich nur gegen Bezahlung, nicht freiwillig auf die Dauer verrichten.

Dass aus dem ganzen Zach'schen Project, nach dem von ihm beabsichtigten Umfange, nichts werden wird, wenigstens dass es sich gewiss nicht über zwei Jahre halten wird, ist mir sehr einleuchtend. Indessen, mein lieber Freund! legt Ihnen Zach doch die Sache sehr nahe, und ich wünsche nicht gern, dass Sie die Freundschaft dieses noch immer viel vermögenden Mannes, der sich Derer denen er wohl will, immer sehr warm annimmt, verscherzten. Wenn er Sie gleich nicht ausdrücklich auffordert, so ist der Sinn seines Briefes doch zu deutlich, als dass Sie ihn nicht verstanden zu haben sich stellen könnten. Sie müssen in Ihrer Antwort nothwendig etwas übernehmen oder Gründe anführen, warum Sie nichts mehr, als wozu Sie sich schon erboten haben, übernehmen können. Ich wollte sehr gern, Sie könnten es ganz ablehnen: wahrlich Sie sind zu dieser mühsamen, geisttödtenden, mechanischen Arbeit zu gut: aber ich glaube doch, an Ihrer Stelle würde ich mich, jedoch höchstens zu zwei Monaten verstehen, immer in der Hoffnung, dass das Ganze bald aufhören wird. Immer würde ich aber Herrn von Zach diese Gefälligkeit hoch anrechnen und zugleich hundert Gründe anführen, warum schon diese zwei Monate Ihnen sehr schwierig aus Zeitmangel u. s. w. sein müssten, und warum ein Mehreres für Sie ganz unmöglich sei.

Es versteht sich, mein lieber Freund! dass dies nur ein unmassgeblicher Rath ist. Vielleicht finden Sie einen schicklichen Vorwand sich ganz los zu wickeln ohne Zach's Freundschaft zu erkälten, und dies wäre bei weitem am besten.

Für die Mittheilungen Ihrer schönen Juno- und Vesta-Beobachtungen danke ich Ihnen aufs verbindlichste. Erstere sind ein kostbares Unicum, denn ich glaube nicht, dass Juno irgendwo sonst beobachtet ist. Fast fürchte ich, dass die Opposition der Pallas gar nicht observirt ist. Mir waren die Beobachtungen ihres hohen Standes wegen zu beschwerlich.

Ihre Vesta-Beobachtungen stimmen vortrefflich unter sich, besonders in AR, auch mit den meinigen und den Gauss'schen Elementen. Der Fehler derselben ist in AR über 20″+. Meine Declinationen harmoniren noch mit den Elementen, die Ihrigen scheinen 15″ — zu geben. Unsere beiderseitigen Beobachtungen vom 19. Mai scheinen fehlerhaft. Bei der meinigen ist die Declination ganz sicher über 1′ irrig, bei der Ihrigen gibt die AR kein mit den übrigen harmonirendes Resultat. Wir haben verschiedene Sterne zur Vergleichung gebraucht: und ich glaube, dass bei dem von mir angewandten die Declination,

bei dem, den Sie gewählt haben, die AR in der „Histoire céleste" falsch ist.

Burckhardt hat mir drei schöne Beobachtungen der Vesta, und die Abschrift seines am 18. Mai beim National-Institut vorgelesenen Mémoire geschickt. Seine Bahnbestimmung kommt mit der Gauss'schen ziemlich überein. Er ist Mitglied des Bureau des longitudes, und Delambre Lehrer am Collège de France, an La Lande's Stelle geworden.

Gauss wird wenigstens vor der Mitte dieses Monats nicht kommen. Danzig hat sich am 26. mit Capitulation ergeben. Unglaubliche Gerüchte sprechen von einem nahen Frieden, von dem sie die Bedingungen für den König von Preussen als sehr vortheilhaft angeben.

№ 85. **Bessel an Olbers.** [48

Lilienthal, 18. Juni 1807.

Hier meine letzten Beobachtungen der Vesta

Juni 10.	10^{u} 59′ 51″	MZ	181° 41′ 36″9	
„ 15.	11 1 10	„	182 44 10,9	7° 47′ 18,9.

Die Beobachtungen von heute sind noch nicht berechnet.

Bode hat mir geschrieben; er wird den 4. Supplementband nun noch nicht herausgeben, weil der Verleger bei den schlechten Zeiten kein Geld anzuschaffen weiss. Meine Abhandlung über den Cometen von 1769 soll daher im Jahrbuch 1810 erscheinen und Bode will Text und Tafeln etwas abzukürzen suchen; letztere, um sie auf das Format des Jahrbuchs bringen zu können. Ich habe gleich geantwortet, und ihm den Vorschlag gemacht, lieber mit der Bekanntmachung der Abhandlung zu warten, bis der Supplementband erscheint, und sie dann, so wie sie ist, drucken zu lassen. Die möglichen Abkürzungen des Textes können nicht über ein paar Seiten betragen, und die könnten etwa durch engern Druck gewonnen werden, wenn ja der Raum im Jahrbuch so knapp zugeschnitten sein sollte. Bei den Tafeln habe ich auf zwei Columnen Verzicht geleistet, die ohne wesentlichen Nachtheil wegbleiben können. Bode wird sich nun wohl zu dem ausführlichen Abdruck bequemen, oder ihn ganz aufschieben. Mir däucht, dass ich volles Recht habe gegen einen Auszug zu protestiren.

In einigen Tagen hoffen wir Sie und unsern vortrefflichen Gauss hier zu sehen. Wir sind schon in der zweiten Hälfte des Monats, und die wollte Gauss doch zu seiner Reise anwenden.

Auf gutes Wetter dürfen wir, nach so langem schlechten, auch rechnen. Richten Sie es nur so ein, dass wir recht lange uns Ihres Hierseins freuen können.

№ 86. Olbers an Bessel. [42

Bremen, 19. Juni 1807.

Sie thun sehr wohl, mein theurer Freund! dass Sie sich den willkürlichen Verkürzungen, die Herr Bode mit Ihrer Abhandlung über den Cometen vornehmen will, so viel als möglich widersetzen. Schröter, ich und viele Andere haben sich schon oft darüber zu beklagen gehabt.

Für die mitgetheilten Beobachtungen vom 10. Juni differiren wir gerade 1' in AR. Wahrscheinlich hat sich einer von uns Beiden verschrieben. Ich habe nämlich

Juni 10. 10^u 53' 29" . 181° 42' 40".

Meine Vergleichung geschah mit einem nördlich folgenden Piazzi'schen Stern, für den ich scheinbare Position angenommen hatte. (Mit Decl. Verb. + 3"8).

182° 10' 56"6 . 9° 8' 4"2.

Der Planet ging nach dem Mittel aus vier gut stimmenden Beobachtungen vor 1' 52"8 in Zeit meiner Uhr (15"04 Bogensecunden auf 1 Zeitsecunde). Habe ich vielleicht bei der Reduction des Sterns mich um 1' geirrt?

Am

Juni 12. 11^u 43' 12" . 182° 6' 10" . Decl. 8° 15' 50".

Vesta wurde mit einem Stern der „Histoire céleste" verglichen. P. 227. 12^u 6' 34". 40° 19' 1", den ich so reducirt habe

181° 39' 43"1 . 8° 25' 31"4.

Es geschah nur eine Vergleichung.

Mondschein und Dämmerung machen jetzt die Aufsuchung der Vesta nicht wenig beschwerlich, deswegen ist mir am 15. die Beobachtung misglückt. Ich verglich meiner Meinung nach die Vesta zweimal sehr gut mit zwei Sternen, die ich für die p. 227

12ᵘ 5′ 54″5	.	41° 26′ 48″
.. 7 32 .8	.	.. 4 7

hielt: allein sie waren es nicht, und vielleicht ist es die Vesta auch nicht gewesen. Die angebliche Vesta folgte dem einen Stern 4′ 28″5, dem andern 3′ 18″5 in Zeit.

Gestern am 18. habe ich Vesta mit vier Sternen der „Histoire céleste" verglichen, und dabei fand kein Irrthum statt. Sie war noch ungemein hell. Ich habe die Beobachtung noch nicht reducirt. Es sind die Sterne

12ᵘ 12′ 47″5	.	41° 45′ 25″
13 2	.	41 45 7
14 18 .5	.	41 42 0
17 47 .5	.	41 31 14.

Sollten Sie auch einen oder mehrere dieser Sterne gebraucht haben, so würde mir durch Mittheilung Ihrer Reduction des gebrauchten Sterns am Montage ein grosser Gefallen geschehen.

Noch weiss ich nicht recht, wann Dr. Gauss kommen wird. Ich habe seit vier Posttagen keine Briefe von ihm. Sobald ich etwas Gewisses darüber höre, melde ich es sogleich.

Was sagen Sie von dem eitlen Seyffer, der sich noch immer mit seinem Schüler Dr. Gauss brüstet und die Bahn der Vesta berechnet haben will.

№ 87. **Bessel an Olbers.** [44

Lilienthal, 20. Juni 1807.

In diesem Augenblicke findet sich eine Gelegenheit, die ich benutze Ihnen die verlangten Sternpositionen zu schicken.

183° 13′ 9″3	.	6° 59′ 8″9
183 16 45 .9	.	6 59 26 .9
183 35 52 .9	.	7 2 34 .0
184 28 8 .0	.	7 13 20 .3.

Am 15. haben Sie die rechte Vesta und auch die rechten Sterne beobachtet. Der folgende hatte

181° 54′ 25″7 . 7° 40′ 27″4.

Der vorhergehende ist wahrscheinlich in der „Histoire céleste" um ein Fadenintervall verdruckt. Am 10. stimmen wir gut, denn die 1′ ist ein Schreibfehler bei Ihrer Reduction; ich würde den Ort des Sterns

= 182° 9′ 55″1

berechnet haben.

Die vier obigen Sterne stimmen in Absicht der AR nicht gut zusammen. Wenn ich den dritten zum Grunde lege, so finde ich die Unterschiede

90, 25. 76, 38 208, 24 St. Z., statt dass obige Oerter
90, 91 76, 47 209, 01 geben.

Gestern habe ich Vesta beobachtet.

Meine vorgestrige Beobachtung war

$10^u\ 52'\ 9''$. $183°\ 25'\ 6''1$. $7°\ 17'\ 48''6$.

№ 88. **Bessel an Olbers.** [45

Lilienthal, 25. Juni 1807.

Mit recht inniger Freude erfahre ich eben durch den Boten, dass Sie unsern lieben Gauss heute erwarten. Der Himmel lasse Ihre Hoffnung in Erfüllung gehen und führe Ihnen den Freund froh und gesund in Ihre Arme! Unsere Hoffnung liegt dann in Ihren Händen.

Wir rechnen hier Alle so sicher darauf, dass Ihre Kranken, wenigstens auf 8 Tage, ausser Besitz gesetzt werden, dass wir uns die Unrichtigkeit dieser Rechnung nicht einmal denken können.

Meine letzte Vesta-Beobachtung war

Juni 19. $11^u\ 10'\ 29''$ MZ $183°\ 39'\ 26''1$ $7°\ 7'\ 41''1$.

Die vom 18. habe ich Ihnen falsch angegeben, indess ist die Verbesserung nur unbedeutend und bezieht sich allein auf die MZ der Beobachtung, die

Juni 18. $10^u\ 53'\ 58''$ MZ $183°\ 25'\ 6''1$ $7°\ 17'\ 48''6$.

gelesen werden muss.

Herr Justizrath Schröter will der Pariser Akademie ein Mémoire über seine Beobachtungen der Unbeweglichkeit des Saturnsringes vorlegen. Eine sonderbare Beobachtung hat sich bei der Gelegenheit in seinen Tagebüchern gefunden. Der Schatten des Planeten auf dem Ringe war nämlich am 27. Januar 1797 nicht regelmässig, sondern stark gezackt. Das hat mich veranlasst, die Figur des Schattens zu untersuchen, wie wir sie von der Erde aus wahrnehmen. Es ist eine Curve, deren Gleichung

$$r = a\sqrt{\frac{[1+(1-ee).\ \mathrm{cotang}\,\mu'^2]}{(1+\mathrm{cotang}\,\mu^2\ \cos v^2)\ [1+(1-ee)\ \mathrm{cotang}\,\mu'^2\ \cos(\varphi+L'-L)^2]}}$$

Bessel an Olbers.

Lilienthal, 29. Juni 1807.

Heute theile ich Ihnen vorzüglich die Beobachtung der Bedeckung ϰ Aquarii den 22. Juli mit.

Eintritt 11ᵘ 12′ 28″8 MZ.
Austritt 12 12 34 ,7.

Vielleicht haben Sie diese Bedeckung auch beobachtet, und dann hoffe ich sie von Ihrer Güte zu empfangen.

Mit den sämmtlichen präliminaren Arbeiten beim Bradley bin ich jetzt fertig; alle Hülfstafeln sind berechnet; alle Beobachtungen, aus denen man die Lage des Mittagsfernrohrs herleiten kann, sind reducirt, und die Resultate in eine Tafel gebracht, die den ganzen Zeitraum von 1750 bis 1765 umfasst. Nun gehe ich an die absoluten Rectascensionen der Fundamentalsterne, deren Zahl nicht über 15 oder 16, also geringer ist als die Maskelyne'schen. Die Polhöhe von Greenwich folgt aus 233 Beobachtungen mit dem neuen Quadranten = 51° 28′ 38″39; eine beträchtliche Anzahl Beobachtungen gibt etwa 3″ oder 4″ mehr, und ich zweifle kaum daran, dass die Ursache in einem Theilungsfehler liegt. Bradley untersuchte den Bogen des neuen Quadranten oft und fand ihn immer = 90°; den alten untersuchte er, nach seiner Aufstellung gegen Norden, gar nicht, und mir scheint es aus mehreren Gründen wahrscheinlich zu sein, dass dieser für den ganzen Quadranten etwa 10″ zu viel angab. Der Bogen war nämlich ursprünglich 16″ zu klein und eine Prüfung, die Bradley anstellte, gab 26″, wo also die 10″ (die dem Fehler des Versuchs gar nicht zugeschrieben werden können) vielleicht von der Aufhängung des Instruments in einer verticalen Lage herrühren. Darauf wurde der Quadrant abgenommen, von Bird neu getheilt und gegen Norden aufgestellt. Bradley fand den Fehler von 16″ corrigirt, denn der neue Bogen war so viel grösser; aber ob die Aufhängung an der östlichen Seite der Mauer noch denselben Effect hatte als die an der westlichen, untersuchte er nicht, und in keinem Theile des Werks kommt nachher [illegible] von [illegible] Maskelyne [illegible] Bradley's [illegible] den Bogen [illegible] in seinen Observationen [illegible] Stellung gegeben [illegible] einmal auf [illegible] Südseite [illegible] Strahlenbrechung [illegible] würde

№ 92. **Bessel an Olbers.** [48

Lilienthal, 2. August 1807.

Ein Brief, den ich mit der letzten Post von unserm Gauss empfange, enthält die dritten Elemente der Vesta und die Vorschrift, sie Ihnen mitzutheilen, indem Gauss keine Zeit hatte, Ihnen zu schreiben. Vielleicht haben Sie nun mit der heutigen Post diese Elemente schon selbst empfangen; indess ist auch das Gegentheil möglich, und ich unterlasse deshalb nicht, dem Verlangen des herrlichen Gauss nachzukommen und Ihnen diese Sie gewiss interessirenden Zahlen hier abzuschreiben.

Epoche. 31. März Mittag in Bremen . . .	192° 23′ 30″12
Tägl. tropische Bewegung	981″8459
Sonnenferne } für obige Epoche siderisch .	{ 69° 50′ 31″9
☊ } ruhend, vom mittl. Aequin. .	{ 103 18 28,0
Neigung der Bahn	7 8 10,7
Excentricität . (= sin 4° 54′ 18″23) .	0,085505
Log. der halben Axe	0,3720160.

Constanten für den 7. September 1808.

$x = \alpha \sin(E+A)+a$	$\log\alpha = 0,367414$	$A = 339°53'41''3$	$a = +0,068492$
$y = \beta \sin(E+B)+b$	$\log\beta = 0,340130$	$B = 252\ 47\ 29,5$	$b = +0,178744$
$z = \gamma \sin(E+C)+c$	$\log\gamma = 9,960394$	$C = 233\ 15\ 16,5$	$c = +0,062543$

E = Excentrische Anomalie, vom Perihel gezählt = Anom. med. + e sin E, log e in Secunden = 4, 2464166.

Die Elemente wünscht Gauss erst mit einer unserer letzten Beobachtungen verglichen zu sehen, ehe ein Gebrauch davon gemacht wird; er ist nämlich nicht völlig gegen Rechnungsfehler gesichert. Die Constanten sind mit der scheinbaren Schiefe der Ekliptik, aber vom wahren Aequinoctio berechnet, also fehlerhaft, jedoch so wenig, dass sie vollkommen den Zweck erreichen.

Gauss schreibt mir kein Wort vom Empfange der Mailänder Ceres- und Pallas-Beobachtungen, die ich ihm doch den Tag nach seiner Abreise schon zusandte. Indess fürchte ich nicht, dass sie etwa verloren sein könnten, da er gewiss den Nichtempfang erwähnt haben würde.

Eben empfange ich von Harding die Nachricht, dass auch Maskelyne den Theilungsfehler des nördlichen Quadranten nicht untersuchte, wenigstens dass er nichts davon angibt. Ich nehme also die Greenwicher Polhöhe so wie sie Maskelyne gibt an, und das um so lieber.

da eine Aenderung derselben sich nachher noch leicht anbringen lässt. Zwei Aequinoctien habe ich nun schon berechnet, und daraus habe ich gesehen, dass die absoluten Rectascensionen der Sterne zwar ein beträchtliches, aber doch bei weitem nicht das beträchtlichste Stück der Arbeit sein werden. In einem Monat werde ich 15 Sterne mit der äussersten Genauigkeit angeben können, und mir scheint es, dass die Bestimmung dieser festen Punkte noch heut zu Tage nicht genauer gemacht werden kann, als sie aus den Bradley'schen Observationen folgen muss.

Vorgestern ist unvermuthet der junge Schröter von Hertzberg hier angekommen.

№ 93. Olbers an Bessel. [44

Bremen, 3. August 1807.

Wie sehr danke ich Ihnen, mein theurer, geliebter Freund! für die öftern interessanten Mittheilungen über Ihre so eifrig angefangenen Arbeiten an dem Bradley'schen Catalog. Freilich sehe ich wohl, dass dies, bei der Genauigkeit, Schärfe und Sorgfalt, die Sie dabei anwenden, ein sehr beschwerliches Unternehmen ist; aber um so verdienstlicher ist es auch, da aus allem zu erhellen scheint, dass Sie uns für die Mitte des vorigen Jahrhunderts einen Catalog liefern werden, der keinem der neuesten an Genauigkeit etwas nachgibt.

Die dritten Elemente der Vesta waren mir sehr angenehm, da ich sie von Gauss noch nicht erhalten hatte. Die Aenderungen sind sehr unbedeutend, die die zweiten Elemente erlitten haben.

Ich habe die Fixsternbedeckung nicht beobachtet, sondern mich mit der Pallas beschäftigt.

Hier meine bisherigen Beobachtungen:

Juli 22.	11ᵘ	49′	50″	.	226°	21′	43″5	.	20°	42′	41″9
„ 25.	10	57	22	.	226	39	26,3	. . . . . .			
„ „	11	12	54	. . . .					20	13	5,8
„ 27.	11	45	34	.	226	52	47,6	.	19	52	47,1
„ 28.	10	25	55	.	226	59	17,1	. . . . . .			
„ „	10	31	3	. . . .					19	43	5,8
„ 29.	11	42	31	.	227	6	48,3	. . . . . .			

Bei den AR vom 25. an liegt ein Stern der „Histoire céleste“ zum Grunde, für den die Durchgangszeit 15ᵘ 7′ 3″ angegeben ist. Ich

habe diese nach mehrern Vergleichungen mit vorgehenden und nachfolgenden Sternen in 15u 7′ 1″3 corrigirt.

Die dem Julius-Heft beigefügte Harding'sche Pallas-Charte kommt doch wahrlich nun zu spät. Der Stern, unter 226° 27′ AR und 21° 20′ N. Decl., dem die „Histoire céleste" die fünfte Grösse gibt, und der auch so in Harding's Charte steht, hat nur die 8. Grösse.

№ 94. Bessel an Olbers. [49

Lilienthal, 4. October 1807.

Da haben wir also, was wir so lange erwarteten, einen schönen Cometen mit einem langen Schweife! nur wenig ungünstiger hätte hier der Himmel sein müssen, und Sie würden diese Anzeige von mir nicht empfangen haben; vielleicht waren bei Ihnen die Wolken noch hinderlicher, und so könnte es sein, dass ich Ihnen eine Neuigkeit schriebe.

Heute Abend, als ich den sich aufheiternden Himmel benutzte, um mit dem Cometensucher zu manoeuvriren, bemerkte ich mit einem Male unter den sich zertheilenden Wolken in Westen einen hellen Schein, den ich anfangs nicht beachtete, und der sich gleich wieder hinter den Dünsten verbarg; ein dort stehender heller Stern hätte etwa eine solche Erscheinung darbieten können. Bald darauf sah ich dasselbe wieder, und nun richtete ich den Cometensucher dahin, der dann trotz der Wolken und Dünste keinen Zweifel über die Natur der Erscheinung übrig liess. Ich lief also gleich nach Haus, um mir Licht zu verschaffen, und um den Cometen zu beobachten; bei meiner Rückkehr fand ich den Justizrath im Garten; er hatte den Cometen auch bemerkt. Ich eilte ihm den 15 f. Reflector herauszuschaffen und benutzte die wenigen Minuten, die die Wolken und der nahe Untergang des Cometen mir übrig liessen, um ihn mit einem Sterne zu vergleichen, den ich für ω Librae halte, und dem er 108″ und etwas südlich folgte. Sein Ort würde sich hieraus zu etwa 226° 49′ und 5° 35′ bor. ergeben; mehr Vergleichungen als eine waren unmöglich; zwei andere wurden unterbrochen und nach den Eintritten des Cometen schoben sich Wolken vor. Die Grösse des Kerns schätze ich, so weit sich bei der ungünstigen Lage urtheilen lässt, zwischen der ersten und zweiten; der Schweif war sehr lebhaft und hatte eine Länge von mehrern Graden.

Harding, der in Ottersberg ist, hat den Cometen nicht gesehen. Schicken Sie mir, ich bitte sehr darum, Ihre eigenen und auswärtigen Beobachtungen, damit wir bald die Bahn des Cometen erfahren.

№ 95. Olbers an Bessel. [45

Bremen, 6. October 1807. Abends.

Die ungünstige Witterung hat mir blos erlaubt heute und gestern den Cometen zu sehen. Heute nur auf einen Augenblick in der Dämmerung: gestern öfterer, aber auch zwischen Wolken, die die angefangenen Beobachtungen jedesmal vereitelten. Sein Kern kam mir lichtstärker vor als α Serpentis. Der Schweif ist nahe am Kopf sehr glänzend. Gestern machte er mit ω Librae und 106 Librae nach Bode ein ziemlich gleichschenkliges Dreieck gegen Osten. AR etwa 228° Decl. $6^{0}\frac{1}{2}$ bor.

Der Comet ist schon am 3. in der umliegenden Gegend Bremens z. B. zu St. Magnus, Kloster Heiligen-Rohde u. s. w. von Nichtastronomen bemerkt worden. Ich war am Sonnabend und Sonntag in Gesellschaft: vielleicht hätte ich ihn sonst auch an diesen Tagen wahrgenommen.

Heute Abend erhielt ich einen Brief von unserm Bode vom 3. October, worin er mir folgendes meldet: „Am 1. October habe er von Professor Huth in Frankfurt an der Oder Nachricht erhalten, dass dieser am 29. September zwischen 7 und 8 Uhr einen schönen Cometen mit einem Schweife von 5° etwa unter 225° Gr. Aufsteig. und nahe am Aequator entdeckt habe. Bode konnte ihn denselben Abend dreimal am Kreis-Mikrometer beobachten, und mit 734 Virg. vergleichen. Die Beobachtungen stimmten gut und gaben

Oct. 1. 7ᵘ 59′ 35″ Mittlere Berliner Zeit,
AR 223° 30′ 44″ Decl. 2° 47′ 57″.

Auch am 2. October war es heiter: allein Herr Bode wurde durch die Menge neugieriger Zuschauer, die sich auf der Sternwarte eingefunden hatten, so gestört, dass er die beiden Vergleichungen, die er mit demselben Sterne am Kreis-Mikrometer machte, für misrathen hält, und sie mir also nicht angibt.

Im „Moniteur“ und „Journal de Commerce“ noch nichts von unserm Cometen.

Ich werde Ihnen alle Beobachtungen, die mir über diesen Cometen bekannt werden, sogleich schicken: erbitte mir von Ihnen auch die Ihrigen und die Resultate Ihrer Rechnungen. Sobald Sie noch eine Beobachtung gemacht haben, werden Sie, hoffe ich, die vorläufige Bahnbestimmung vornehmen, um zu sehen ob es ein wiederkehrender, oder ein noch nicht berechneter Comet ist.

Soviel scheint schon aus den bisherigen Beobachtungen zu folgen, dass der Comet auch seiner wahren Bewegung nach rechtläufig ist, vom Perihelio und aufsteigenden Knoten kommt und wahrscheinlich, besonders wenn die Neigung seiner Bahn nicht gar zu gross sein sollte, lange von uns gesehen werden wird.

Leben Sie wohl, theuerster Freund! und theilen Sie gefälligst diese Nachrichten unter meiner besten Empfehlung an den Herrn Justizrath Schröter und Herrn Professor Harding mit.

№ 96. Bessel an Olbers. [50

Lilienthal, 8. October 1807 (3^u Morgens).

Zur Erwiderung Ihres gütigen Briefes schicke ich Ihnen hier die Cometen-Beobachtung vom 4.; sie ist für

7^u 58′ 50″ MZ . 226° 51′ 44″ und 5° 33′ 31″.

Am 5. konnte ich den Ort des Cometen gegen zwei Sterne, von denen er nur $^1/_4{}^0$ abstand, sehr gut zu

8^u 8′ MZ . 227° 57′ und 6° 28′

schätzen.

Heute war es heiter, und ich habe den Cometen so gut beobachtet, als der heftige Sturm es erlaubte.

Zehn Vergleichungen mit vier Sternen der „Histoire céleste“ gaben mir

6^u 55′ 47″ MZ . 231° 1′ 25″6 und 9° 9′ 16″8

welche Angabe sich doch noch um ein paar Secunden ändern kann, weil ich die verglichenen Sterne etwas flüchtig reducirte.

Ich konnte dem Verlangen nicht widerstehen, gleich die Bahn zu berechnen; bis Mitternacht hielt mich die Reduction meiner Beobachtung auf; die Elemente, die Sie hier finden, sind demnach etwas flüchtig berechnet, doch glaube ich keinen Rechnungsfehler begangen zu haben.

Zeit des Perihels	Sept. 24, 5870 Paris			
☊	262°	20′	55″	
Neigung . . .	55	9	30	
Perihel . . .	285	11	21	
Log π . . .	9, 824740			
Bewegung . .	direct.			

№ 97. Olbers an Bessel. [46

Bremen, 9. October 1807.

Auch ich habe den Cometen gestern oft und so gut wie möglich — der Sturm war heftig — beobachtet und mit s Serp. und drei andern Sternen der „Histoire céleste" verglichen. Die Beobachtungen habe ich nicht alle, und die Sterne noch gar nicht reducirt. Hier die fünf ersten Vergleichungen auf s Serp. (der Stern 7. Grösse 15ᵘ 20′ 26″ ZD 39° 31′ 10″) gebracht.

Zeiten der Uhr	der Comet folgt	ist südlicher
6ᵘ 20′ 8″	in Zeit 2′ 26″25	in Bogen . . .
29 20 . . .	2 27,0	5′ 43″6
38 17 . . .	2 28,75	5 46,0
43 2 . . .	2 29,25	5 50,8
53 47 . . .	2 31,75	5 24,1

Die Uhr geht täglich 8—9″ gegen mittlere Zeit zu langsam und ging der mittlern Zeit etwa 4′ 30″ vor.

Für die in so erstaunend kurzer Zeit berechneten Elemente danke ich Ihnen recht sehr, mein theurer, bester Freund! Schade dass, wie ich gleich fürchtete, die Neigung der Bahn so gross ist! Dies ist die Ursache, dass Erde und Comet sich schon jetzt von einander immer mehr entfernen.

Am 7. sah ich den Cometen gegen 7ᵘ 55′ und erhielt einen recht guten Durchgang. Ihm folgte ein kleiner Stern 8. Grösse, der am nördlichen Rande seines Schweifs stand und unstreitig derjenige war, der in Harding's trefflicher und uns nun so nützlicher Charte unter 230° 34′ AR und 8° 29′ Decl. vorkommt (15ᵘ 21′ 15″4. 40° 17′ 40″). Aber der Eintritt des Sterns wurde verfehlt, und nachmals konnte ich nie wieder zwischen den Wolken irgend einen kenntlichen Stern erhaschen, obgleich ich das Fernrohr bis lange nach Mitternacht unverrückt stehen liess, in der Hoffnung α Aquilae zu erblicken, auf dessen Parallel der Comet etwa war.

Der Kern des Cometen ist ungeheuer glänzend, kommt mir aber kleiner vor, als unser würdiger Herr Justizrath ihn am 4. October gefunden hat. Der Schweif scheint mir gegen Norden etwas convex zu sein.

Gestern schrieb mir unser vortrefflicher Gauss, dass er auf die Anzeige eines dortigen Liebhabers der Astronomie, des Kaufmanns Schneider, der eine halbe Stunde vorher den Cometen bemerkt hatte, am Sonnabend den 3. October Abends gegen 8 Uhr unsern neuen Gast mit seinem Cometensucher betrachtet habe. Aus der Configuration mit den benachbarten Sternen und mit Zuziehung der Harding'schen Charte schätzte er seine AR 225° 35', seine Decl. 4° 48' nördl. (erstere gewiss zu klein, letztere zu gross).

Im „Moniteur" bis zum 2. October noch nichts vom Cometen. Wahrscheinlich hat ihn Huth zu allererst gefunden, wenn nicht etwa von Marseille oder Palermo frühere Nachrichten kommen.

Ich werde fortfahren Ihnen Alles, was ich vom Cometen höre, sehe oder beobachte, sogleich mitzutheilen, bitte aber um reciproca, und um die Communication meiner Briefe an den Herrn Justizrath und Herrn Professor Harding. Aeusserst neugierig bin ich hauptsächlich auf das, was unser Herr Justizrath über die Natur dieser räthselhaften Weltkörper ferner erforschen wird.

Schonen Sie Ihre Gesundheit, mein lieber gar zu eifriger Astronom!

№ 98. Bessel an Olbers. [51

Lilienthal, 11. October 1807.

Meinen allerverbindlichsten Dank sage ich Ihnen für Ihre gütigen Mittheilungen vom Freitage. Ihre Beobachtung habe ich reducirt (der Stern 230° 23' 51"3. 9° 14' 56"7)

Oct. 8. 6u 36' 37" MZ . 231° 1' 14"6 . 9° 9' 15"6.

Dieser Ort stimmt mit dem meinigen nicht besonders. Sollte wohl der Stand Ihrer Uhr (4' 30" vor MZ) richtig sein?

Meine schärfer reducirte Beobachtung ist

Oct. 8. 6u 55' 47" MZ . 231° 1' 20"4 . 9° 9' 23"1.

Die vom 9. ist

für 6u 55' 34" MZ . 232° 2' 41"5 . 10° 2' 11"9.

Auch heute habe ich den Cometen, obgleich es ziemlich wolkig war, wenigstens in AR gut beobachtet, aber noch nichts davon berechnet.

Die Elemente der Bahn habe ich, um sie der Wahrheit wenigstens etwas näher zu bringen, zu verbessern gesucht; ich habe gefunden

Zeit des Perihels	Sept. 24, 87756
☊	262° 25′ 47″1
Neigung	54 15 25,0
Perihel	286 15 55,8
Log. π	9, 8223924
Log. der mittl. tägl. Bewegung .	0, 2265397
Bewegung	direct.

Nach ein paar Tagen, wenn ich noch eine gute Beobachtung erhalte, will ich die Elemente auf eine noch entscheidendere Weise verbessern als es bis jetzt geschehen konnte.

Die wirkliche, an mehrern Abenden wiederholte Messung des Cometenkerns gibt ± 8″, also den wahren Durchmesser etwa halb so gross als den Erddurchmesser.

№ 99. Olbers an Bessel. [47

Bremen, 12. October 1807.

Nun kann ich Ihnen meine reducirten Beobachtungen schicken, auch habe ich meine Uhr berichtigt, die etwas mehr von mittlerer Zeit abwich, als ich geglaubt hatte. Bei den Ihnen geschickten Declinations-Unterschieden vom 8. waren einige Rechnungsfehler eingeschlichen, deswegen sahen diese so verwirrt aus: nun scheint es mir doch, dass der Sturm nicht soviel geschadet hat, wie ich fürchtete

Oct. 8.	6u 50′ 27″	231° 1′ 32″9	9° 9′ 21″8
„ 9.	6 31 4	232 2 15,6	10 1 31,1
„ „	7 42 31	232 5 19,9	10 4 9,3
„ 11.	7 0 36	234 4 17,8	. . . .
„ „	7 15 12	234 4 37,2	11 47 29,0

Am 9. wurde der Comet mit N. 16 Serp. einem Piazzi'schen Stern achtmal verglichen, und die Beobachtungen stimmten ungemein gut: nur kann wegen des grossen Declinations-Unterschiedes die etwaige Unsicherheit des Durchmessers des Sehrohrfeldes als constanter Fehler in die Declination kommen: ich kann aber nicht glauben, dass diese

Unsicherheit 3″ betragen könne. Am 10. war es ganz trübe. Gestern am 11. unterbrachen Wolken alle Augenblicke die Beobachtungen. Ich konnte deswegen nur zwei Vergleichungen erhaschen, eine mit dem Sterne 15ᵘ 37′ 7″5, ZD 36° 38′ 39″ blos für AR, die andere mit dem Sterne 15ᵘ 27′ 35″, ZD 36° 58′ 43″ zugleich für die Declination. (Der Comet war nur 18″7 südlicher). Dabei werden auch Sie bemerkt haben, dass die beiden unterstrichenen Sterne 7. Grösse, die Herr Professor Harding wahrscheinlich nach eigener Schätzung in die Charte eingetragen hat, beträchtlich nördlicher stehen sollten. Um mich durch viele Zahlen nicht zu verwirren, habe ich sie nicht mit beobachtet.

Aus Ihren so bewunderungswürdig schnell berechneten Elementen habe ich mir eine Art Ephemeride berechnet und mit Vergnügen gesehen, dass der Comet bis gegen Ende Novembers fast immer in gleichem Abstande von der Erde bleibt. Die grosse Neigung der Cometenbahn verhindert also nur seine stärkere Annäherung. Gegen das Ende dieses Monats ist er etwa der Erde am nächsten. Gewiss werden wir ihn noch bis Ende des Jahres sehen können. Am 31. December 10ᵘ Ab.., Länge 0ˢ 15° 36′, Breite 51° 13′. Lichtstärke = 0, 072 (die vom 1. October = 1, 000 gesetzt).

Mich dünkt dieser fast immer gleichbleibende Abstand von der Erde auf so lange Zeit ist für die Beobachtung unsers würdigen Justizraths sehr vortheilhaft, weil wir nun gewiss sind, dass alle sich bei dem Cometen zeigenden Veränderungen nur von seinen verschiedenen Stellationen gegen die Sonne herrühren.

Eben erhalte ich Ihren gütigen Brief vom 11. Wir sind in der Reduction des am 8. gebrauchten Sterns sehr verschieden. Wahrscheinlich liegt der Irrthum bei der meinigen und ich werde nachsehen. Ich habe nämlich für den Stern 230° 23′ 38″9 Decl. 9° 15′12″9 für N. 16 am 9. 231° 48′ 54″8 Decl. 10° 39′ 56″0 *).

Für die verbesserten Elemente danke ich recht sehr.

Der Schweif ist gewiss gegen Norden convex, und der convexe Rand heller und besser begränzt als der concave. Auch am 5. October hat der „Moniteur" noch nichts vom Cometen.

*) Durch δ Serp. reducirt.

№ 100. Bessel an Olbers. [52

Lilienthal, 15. October 1807.

Ausserordentlich dankbar bin ich Ihnen für die Nachrichten in Ihrem gütigen letzten Briefe; Herrn Justizrath Schröter habe ich ihn mitgetheilt.

Meine neuern Beobachtungen des Cometen sind

Octb. 11.	7ᵘ 6′ 9″	MZ	234°	4′	57″5	11°	46′	59″9
„ 13.	6 32 25	„	236	4	1,4	13	27	46,5
„ 14.	6 59 39	„	237	4	29,2	14	17	56,4.

Heute konnte ich den Cometen nur kümmerlich zwischen Wolken beobachten; zwei gelungene Vergleichungen verdienen wegen der Wolken kein sonderliches Vertrauen.

Schon heute würde ich Ihnen die nach der gestrigen Beobachtung verbesserte Bahn schicken, wenn ein Zufall mich nicht an ihrer Berechnung gehindert hätte. Ich hatte nämlich gestern Abend durch einen Stoss an das Herschel'sche Telescop die Ocularmaschine dieses Instruments zerbrochen, und heute habe ich den ganzen Tag an ihrer Wiederherstellung arbeiten müssen, da Gefken auf einem benachbarten Jahrmarkte war.

Meine Rechnung wegen des von Ihnen verglichenen Sterns habe ich nachgesehen, aber keinen Fehler darin gefunden.

Am 13. habe ich beobachtet

Eintritt ϰ Pisc. 10ᵘ 30′ 10″8 MZ.
Austritt . . 11 24 6,8.

Beide Momente gut, bei einer sehr scharfen Zeitbestimmung, mit dem 15 f. Refl. beobachtet.

№ 101. Olbers an Bessel. [48

Bremen, 16. October 1807.

Allerdings war bei meiner Reduction des Sterns vom 8., als auch des Cometen ein beträchtliches Versehen vorgefallen: allein ganz kann ich die scheinbare Lage von ε Serp. nicht mit der von Ihnen angegebenen in Uebereinstimmung bringen.

Hier sind auch meine folgenden Beobachtungen

Oct. 8.	6u 50′ 27″	.	231° 1′ 6″7		— 9° 9′ 11″8
„ 9.	6 31 4	.	232 2 14,4		10 1 31,1
„ „	7 42 31	.	232 5 18,7		10 4 9,3
„ 11.	7 0 36	.	234 4 21,6	.	. . . . .
„ „	7 15 12	.	234 4 41,0	.	11 47 29,0
„ 13.	6 37 39	.	236 4 21,3	.	13 27 45,2
„ 14.	6 39 25	.	237 3 49,4	.	14 17 35,6.

Woher unsere bedeutende Verschiedenheit vom 9. kommt, weiss ich nicht: meine Beobachtungen stimmen sehr gut untereinander, und der Comet wurde unmittelbar mit 16 Serp. verglichen. Am 11. beruht jede Bestimmung nur auf einer einzelnen Beobachtung. Am 13. wurde der Comet mit 3 Piazzi'schen Sternen verglichen. Für die Declination passten indess nur zwei Beobachtungen. Am 14. verglich ich den Planeten unmittelbar mit φ, nach meinem Urtheil sehr gut. Gestern war keine Beobachtung möglich. Den Piazzi'schen Sternen gebe ich blos die Maskelyne'sche Correction + 3″8, nicht die von Piazzi selbst bestimmte.

Unsere Hoffnung, mein theurer Freund! ist übrigens eingetroffen. Der brave Pons hat den Cometen schon am 20. September entdeckt. An diesem Tage konnte ihn Thulis der Wolken wegen nicht beobachten, allein dies glückte am 21. und 22. September. Er schickte diese beiden Beobachtungen nach Paris, und sobald Burkhardt noch eine Beobachtung angestellt hatte, berechnete er aus diesen vorläufig die Bahn, die er bereits am 5. October dem National-Institut mittheilte.

Zeit der Sonnennähe 1807 Sept. 25. 3u Morgens.

☊	267° 47′
Inclination . .	48 4
Länge des Perihels	291 4
Distanz „ „	0, 6158
	mot. direct.

(Die Beobachtungen selbst werden nicht angegeben: Die beiden ersten waren zu nahe bei einander, vielleicht auch nicht einmal gehörig reducirt: deswegen wahrscheinlich die beträchtliche Verschiedenheit von Ihren Elementen).

Flaugergues sah den Cometen am 26. September. Er fand an ihm einen weissen, glänzenden, wohl begränzten Kern, einem Stern 2. Grösse ähnlich, einen Nebel von etwa 6′ im Durchmesser und einen Schweif von $1^1/_2$°.

Sie werden, lieber Bessel! diese für Sie so wichtigen Thulis'schen Beobachtungen durch Lindenau und Zach erhalten können. Gewiss werden Sie suchen, sie sich wo möglich im Original zu verschaffen.

Hier auch Bode's Beobachtung vom 2. October, die er anfangs als zweifelhaft angab. (Wahrscheinlich weil die daraus folgende scheinbare Bewegung gar nicht mit Huth's Schätzung vom 29. September stimmte.)

Oct. 2. 7° 44′ 0″ 224° 36′ 32″ 3° 38′ 6″.

Meine Uhr ist gut berichtigt.

№ 102. Bessel an Olbers. [58

Lilienthal, 17. October 1807.

Schon heute schreibe ich diese Zeilen, da ich morgen eine kleine Reise vornehmen wollte, und da ich nicht gewiss weiss, ob ich (wenn der morgende Abend etwa nicht heiter werden sollte) mich nicht verleiten lasse, erst am Montage zurückzukehren; dann würde ich einen Posttag versäumen, und es könnte sein, dass die neuen Elemente des Cometen, die ich Ihnen hier mittheile, einiges Interesse für Sie hätten. Die Fehler der Beobachtungen und ihre Nähe bei einander haben eine starke Aenderung der Elemente nothwendig gemacht; in meiner vorigen Rechnung kann ich übrigens noch jetzt keinen Fehler entdecken.

Zeit des Perihels . . .	Sept. 20, 82230 Paris
☊	264° 18′ 51″7
Neigung	60 45 42,6
Länge des Perihels	275 33 17,6
Log. des kleinsten Abst. . .	9, 8232370
Log. der mittl. tägl. Bewegung	0, 2252728.

Auch Burkhardt wird stark ändern müssen, denn diese Bahn ist schon ziemlich genau und stellt die Beobachtungen des 1., 8. und 14. bis auf ein paar Secunden dar. Eine umständliche Vergleichung mit allen bisherigen Beobachtungen erhalten Sie mit dem nächsten Boten.

Heute habe ich den Wolken drei Beobachtungen abgewonnen, die ich für gut halte; so viel hätte ich nicht gehofft, denn der Himmel war sehr schlecht.

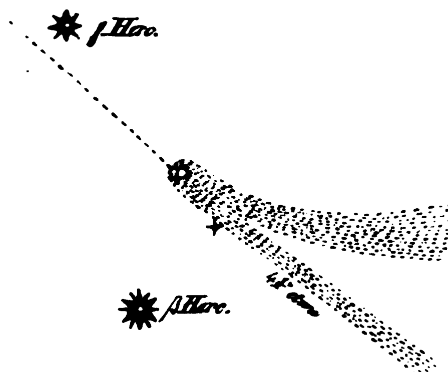
№ 103. **Bessel an Olbers.** [54

Lilienthal, 22. October 1807.

Ich fahre fort Ihnen meine Beobachtungen unsers Cometen mitzutheilen.

Octb. 17.	6^u 52′ 30″	. 240° 0′ 42″8	. 16° 43′ 12″9
„ 19.	6 41 56	. 241 58 1,9	. 18 15 29,8
„ „	7 18 35	. 241 59 27,0	. 18 16 25,3
„ 20.	7 5 25	. 242 57 22,8	. 19 1 43,7,

Die Beobachtungen von gestern habe ich noch nicht reducirt, weil in der „Histoire céleste" eine Verwirrung ist, aus der ich mich so recht nicht herauszufinden weiss. Der Stern p. 75. 16^u . . 14′ 53″0 steht wenigstens so nicht am Himmel, und ich glaube, dass seine Durchgangszeit einem andern, etwa 6′ nördlicher stehenden Sterne angehört, während seine Zenith-Distanz auf den Stern 16^u . . 15′ 31″5 passt. Heute habe ich den Cometen gut beobachtet und ihn auch oft mit dem hellen Stern in 245° 36′ und 20° 54′, der in keinem Verzeichnisse steht, verglichen. Eine sonderbare Erscheinung habe ich heute an dem Cometen gesehen; auch Sie werden sie wahrgenommen haben, wenn Sie den Cometen mit Ihrem Sternaufsucher betrachteten. Der Schweif theilt sich nämlich in zwei Theile, wie diese Figur zeigt.



Der untere (die Fig. ist verkehrt) Theil geht ganz gerade aus, etwa $4\frac{1}{2}°$ lang und seine Richtung gegen γ war wie in der Figur.

Gestern ging der Comet sehr nahe bei einem kleinen Stern vorbei; heute bei einem kleinern noch näher. Schade dass er keinen bedeckt!

Ich möchte gern wissen, ob die Cometen ganz durchsichtig sind oder nicht.

Die erste Bode'sche Beobachtung scheint um mehrere Minuten fehlerhaft zu sein, denn die Bahn entfernt sich immer mehr und mehr von den Beobachtungen. Unsere Observationen vom 8. sind die ersten einigermassen sichern, und ich mag auf diese und die neuern (mit Ausschluss der vom 1. und 4.) um so weniger schon jetzt eine neue Bahn gründen, da kein reeller Nutzen daraus erwächst, und jeder Tag zur Vermehrung der Sicherheit beiträgt. Indess wird es sich fragen, ob ich nach der Beobachtung, die mir morgen Abend hoffentlich gelingt, oder nach der heutigen, wenn ich sie morgen reducirt haben werde, der Versuchung widerstehen kann, eine neue Verbesserung zu versuchen.

Nach den Messungen des Herrn Justizraths ist der Kern immer 8″, bald mehr, bald weniger, so wie die Deutlichkeit des Telescopes grösser oder geringer ist. Eben finde ich den verglichenen Stern 5. Gr. Pag. 468 den 4. März; auch ist er bei Dagelet. Pag. 510, 520.

№ 104. Olbers an Bessel. [49

Bremen, 23. October 1807.

Aus Ihrem soeben eingegangenen gütigen Briefe vom 22. October muss ich fast schliessen, dass unser würdiger Herr Justizrath meinen Brief vom 21. noch nicht erhalten hat, da ich immer voraussetze, dass Sie diesen sonst auch würden gelesen haben. Ich hatte diesem Briefe eine Zeichnung des Cometenschweifs beigelegt, wie ich ihn am 20. fand, ganz Ihrer Figur vom 22. analog. Gestern (den 22.) bei dem ganz vorzüglich heitern Wetter konnte ich den geraden Schweif noch viel weiter verfolgen, und er war vielleicht 10° lang, doch bald nach seiner Trennung von dem gekrümmten sehr schwach. Die Beobachtungen bis zum 20. wiederhole ich hier: die vom 21. und 22. habe ich noch nicht reducirt

Oct. 17.	6ᵘ	47′	49″	.	240°	1′	3″9	.	16°	43′	4″5
„ 18.	8	35	20	.	241	3	40 ::	.	. . .	. .	.
„ 19.	6	28	56	.	241	57	19,1	.	18	15	30,0
„ 20.	6	50	39	.	242	56	44,2	.	19	1	4,7

Gewiss hat Ihnen Bode auch seine Beobachtungen geschickt: indessen auf den Fall dass es nicht geschehen sei, schreibe ich sie hier ab.

		MZ.								
Oct.	1.	7u	57′	35″	223°	30′	44″	2°	47′	57″
„	2.	7	44	0	224	36	32	3	38	16
„	5.	6	50	50	227	50	46	6	24	35
„	9.	7	17	32	232	3	16	10	2	58
„	12.	6	58	14	235	4	15	12	37	36.

Dass Ihre zuerst berechneten Elemente eine so starke Correction erhalten haben, und diese corrigirten Elemente schon wieder vom Himmel abweichen, muss wohl unstreitig an Fehlern in den ersten Beobachtungen liegen. Sollten Sie, liebster Freund! indessen schon jetzt wieder eine neue Bestimmung machen, oder aus der letzten eine Art von künftiger Ephemeride berechnet haben, so würden Sie mich durch Mittheilung derselben, sobald wie irgend möglich, sehr verbinden, da ich am Montage im Museum etwas über diesen Cometen vorzulesen gedenke.

Hat unser verehrungswürdiger Justizrath schon seine Gedanken über die Ursache der Theilung des Cometenschweifs geäussert? Sehr gern möchte ich seine Meinung wissen. Immer verdient darüber nachgelesen zu werden, was Cheseaux in seiner Beschreibung des Cometen von 1744 darüber sagt.

An unserm Cometen hat, wie ich erst jetzt erfahre, der famosus Seyffer diese Spaltung des Schweifs schon sehr früh wahrgenommen.

Haben Sie Lindenau schon um die Thulis'schen Beobachtungen des Cometen gebeten? Ich kann es sonst jetzt thun, da ich ihm doch auf einen mit voriger Post erhaltenen Brief antworten muss.

Von den besondern Abdrücken Ihrer Preisschrift habe ich mir nach Bode's Anweisung zwei Stück zugeeignet.

№ 105. Bessel an Olbers. [55

Lilienthal, 25. October 1807.

In der That gingen am Freitage beide Briefe zugleich ein. Wir haben seitdem fortgefahren den Cometen zu beobachten, und der Justizrath wird Ihnen selbst von seinen Bemerkungen Bericht abstatten.

Hier nur eine Beobachtung, weil die vorgestrige und die heutige noch nicht reducirt sind.

Oct.	22.	6u	55′	23″	244°	53′	12″1	20°	29′	45″5
„	„	7	2	2	244	53	37,6	20	30	8,0.

Beide Resultate sind völlig unabhängig von einander; beim Mittel aus beiden glaube ich höchstens um 3 bis 4″ irren zu können.

Die Observation vom 21. ist (ich glaube sie Ihnen noch nicht mitgetheilt zu haben)

Oct. 21.	6ᵘ 22′ 44″	243° 53′ 51″1	19° 44′ 47″3
	7 20 35	243 56 8,3	19 47 40,4.

Die zweite Declination gründet sich auf den Stern „Histoire céleste"

Pag. 75. 16ᵘ 10′ 9″3 . 10′ 38″0 . 28° 28′ 6″

und ich kann die Disharmonie nicht anders erklären als durch einen Fehler in der Zenith-Distanz.

Meine Beobachtung von heute muss ausgezeichnet gut ausfallen und der vom 22. October gewiss das Gleichgewicht halten; auch die Durchgänge vom 23. werden ein gutes Resultat geben. Ihrem Wunsche zufolge habe ich gleich die Elemente des Cometen neu berechnet und endlich ein Resultat gefunden, welches allen bisher von uns angestellten Beobachtungen Genüge leistet und dessen Richtigkeit bis auf noch nicht zu bestimmende Kleinigkeiten ich verbürgen kann.

Durchgangszeit	Sept. 18, 92084 Paris
☊	266° 22′ 29″1
Neigung	63 7 1,1
Perihel	271 19 9,5
Log. des kleinsten Abstandes	9, 8135761
Log. der mittl. tägl. Bewegung	0, 2397641.

Ich habe hiernach die Ephemeride des Cometen bis zum 30. Januar 1808 berechnet. Die Constanten zur unmittelbaren Berechnung der AR und Declination sind

$\log \alpha = 9,4722307$. 356° 58′ 6″0 = A + Perihel — ☊

$\log \beta = 9,8099716$. 252 19 45,9 = B + Perihel — ☊

$\log \gamma = 9,7675031$. 338 43 23,7 = C + Perihel — ☊

Die beifolgende Ephemeride gilt für 8ᵘ MZ in Paris.

Herrn von Lindenau habe ich am 20. geschrieben und um die Originale der Marseiller Beobachtungen gebeten; wenn Sie dem Gesuche Ihre kräftige Unterstützung leihen wollen, so wird mich das eben so sehr erfreuen als verpflichten.

Nach Abgange meines Briefes habe auch ich einen von Lindenau bekommen, worin er mir unter Andern von Zach's Aufenthalt in Mailand, und dass er in Venedig überwintern wird, schreibt; auch benachrichtigt er mich von der auf Zach's Auftrag geschehenen Absendung seiner Aberrationstafeln an mich. Die letzten Elemente der Cometenbahn hat Lindenau; wenn Sie ihm doch schreiben, und Sie wollten ihm die obigen mittheilen, so würde mir das vorzüglich

angenehm sein, weil ich seinen Brief doch in den ersten Tagen noch nicht beantworte.

Unter der Zeit die Sie morgen zum Vorlesen anwenden müssen, will ich unsern Cometen recht tüchtig beobachten; wir werden, wenn das Wetter ferner so günstig ist, einen schönen Vorrath von Observationen sammeln, die vielleicht zur Berechnung der elliptischen Elemente hinreichen.

			AR		Decl.		Abst.v.♁	Lichtst.
1807	Sept.	22.	213°	6′	— 5°	51′	1, 1645	1, 672
	Oct.	2.	224	43	+ 3	43	1, 1618	1, 469
	„	12.	235	6	12	42	1, 1833	1, 078
	„	22.	244	58	20	33	1, 2209	0, 751
	Nov.	1.	254	51	27	15	1, 2682	0, 524
	„	11.	265	13	32	54	1, 3287	0, 369
	„	21.	276	10	37	31	1, 4047	0, 262
	Dec.	1.	287	36	41	10	1, 4955	0, 185
	„	11.	299	21	43	49	1, 6147	0, 135
	„	21.	310	38	45	41	1, 7502	0, 097
	„	31.	321	22	46	51	1, 9056	0, 071
1808	Jan.	10.	331	37	47	30	2, 0808	0, 052
	„	20.	340	53	47	46	2, 2669	0, 037
	„	30.	349	19	48	0	2, 4721	0, 029.

№ 106. Olbers an Bessel. [50

Bremen, 28. October 1807.

Recht sehr bin ich Ihnen, mein theurer Freund! für Ihre gütigen Communicationen, besonders für die verbesserte Bahn und die berechnete Ephemeride verbunden. Erstere war mir um so angenehmer, je irriger Burckhardt's und Oltmanns' Elemente sind. Ersterer hat, was mich sehr wundert, die seinigen noch nicht verbessert, wenigstens die Verbesserung noch nicht bekannt gemacht. Herrn Oltmanns' Elemente sind folgende

Temp. Perih. 1807 Sept 28 —	
Länge Perih. . . .	288°
☊	265 56′ 8″
Incl. Orb.	46 56 19
Dist. Perih.	0, 64563.

Bode's erste Beobachtungen müssen wohl ziemlich fehlerhaft sein. Hier noch einige Beobachtungen von Bode.

Mittl. Berliner Zeit.			
Oct. 13.	6u 38′ 58″	236° 3′ 19″	13° 27′ 28″
14.	6 45 37	237 3 6	14 17 6
15.	6 39 36	238 1 48	15 5 52
19.	7 28 17	241 58 43	18 16 16.

Auch glaube ich Ihnen meine letzten Beobachtungen noch schuldig zu sein.

Mittl. Bremer Zeit.			
Oct. 23.	7u 47′ 39″	245° 54′ 17″3	21° 14′ 39″6
25.	6 17 10	247 48 3,5	22 36 17,3
27.	8 30 45	249 51 15,3	24 1 51,2.

Zu meiner gestrigen Beobachtung vom 28. muss ich noch erst die Piazzi'schen Sterne

51 Fl.	250° 52′ 0″	25° 0′ 10″
(a)	252 21 3	24 42 5

reduciren. Die Beobachtungen, die ich erhaschte, waren folgende:

	Zeiten der Uhr	der Comet geht N. 51 vor in Zeit	der Comet ist südlicher als a
Oct. 28.	5u 37′ 17″	50″75	. . . .
	5 49 36	48,75	4′ 2″2
	6 12 34	. . . .	3 10,9.

Die Reduction der Uhrzeit auf mittlere Zeit war am 28. October + 12′,34″. Der letzte Declinations-Unterschied verdient das mehrste Vertrauen.

Heute habe ich den Cometen, der bedenklichen Krankheit meines kleinen Enkels wegen, versäumt.

Herrn Justizrath bin ich wegen seiner mir mitgetheilten scharfsinnigen Bemerkungen über den Schweif unsers Cometen recht sehr verbunden.

№ 107. Bessel an Olbers. [56

Lilienthal, 29. October 1807.

Ich unterlasse nicht Ihnen auch heute das, was ich über unsern Cometen wieder vorräthig habe, zu schicken.

Oct. 23.	7u 57′ 15″MZ	245° 54′ 47,2	21° 14′ 58″3
25.	6 37 49 ..	247 49 0,0	22 37 1,5
25.	6 45 4 ..	247 49 3,8	22 37 14,0
28.	5 58 23 ..	250 44 34,8	24 37 20,0
29.	6 38 31 ..	251 45 27,1	25 17 46,4
29.	6 48 42 ..	251 45 39,0	25 17 51,4.

Die gestrige Beobachtung wurde unter Regen und Wolken gemacht; bei der heutigen sind die Umstände nicht besser, indess stimmen beide Resultate, deren eins sich auf fünf Vergleichungen mit 51 Fl. Herc., und das andere auf eben so viele, mit No. 57 Fl. gründet, ziemlich überein, und ich möchte in diese Beobachtung Vertrauen setzen. Ausser den ersten schlechtern Beobachtungen (die erste Bode'sche fehlt in Declin. etwa 5') haben wir nun einen Zeitraum von 21 Tagen, vom 8. bis heute und damit muss sich, wenn man nur Ihre Observationen und die meinigen zum Grunde legt, eine Bahn bestimmen lassen, die bis zur Verschwindung des Cometen alles bis auf ein paar Minuten darstellt. Sollten Sie daher heute eine gute Bestimmung erhalten haben, so erbitte ich sie mir sobald als möglich, denn ich möchte den Cometen, der mich sehr vom Bradley abhält, gern in diesen Tagen absolviren.

№ 108. Bessel an Olbers. [57

Lilienthal, 1. November 1807.

Meinen herzlichsten Dank für Ihre gütigen Mittheilungen im letzten Briefe! dürfte ich noch wohl um Ihre Beobachtungen vom 21. und 22. October bitten? Sie haben sie mir noch nicht geschickt. Gestern habe ich den Cometen gut beobachtet, allein wegen eines der Uhr, an welcher ich observirte zugestossenen Zufalls, kann ich die richtige Zeit der Beobachtung noch nicht sicher genug angeben, weshalb ich mir ihre Mittheilung bis auf den nächsten Posttag vorbehalte.

Vielleicht interessirt Sie doch die Vergleichung meiner letzten Bahn mit den Beobachtungen. Die Beobachtungen können danach beurtheilt werden, obgleich ich die Bahn noch verbessern werde.

Oct.	1.	+ 136″0	— 158″1	Bode
„	2.	+ 164	+ 245,0	„
„	4.	+ 2,9:	+ 66,1	Bessel
„	5.	+ 81,8	+ 119,6	Bode
„	8.	+ 14,9	+ 46,3	Olbers
„	„	+ 14,1	+ 46,1	Bessel
„	9.	+ 11,4	+ 38,5	Olbers
„	„	+ 23,0	+ 50,5	Bessel
„	„	— 1,3	+ 13,2	Bode
„	„	+ 12,3	+ 37,6	Olbers
„	11.	+ 28,6	. . .	„

Oct.	11.	+ 5″4	+ 27″0	Bessel
„	„	+ 45,4	+ 17,7	Olbers
„	12.	— 13,1	+ 0,1	Bode
„	13.	— 28,6	— 13,0	„
„	„	— 42,7	— 7,8	Bessel
„	„	— 48,8	— 5,0	Olbers
„	14.	— 41,5	— 1,1	Bode
„	„	— 55,1	— 5,8	Olbers
„	„	— 46,6	+ 13,2	Bessel
„	15.	— 26,4	— 5,4	Bode
„	17.	— 50,1	— 43,4	Olbers
„	„	— 18,4	— 43,3	Bessel (zweifelh. wegen Wolk.)
„	18.	— 26,7::	. .	Olbers
„	19.	— 42,6	— 55,5	„
„	„	— 30,2	— 12,3	Bessel
„	„	— 26,5	— 23,5	Bode
„	„	— 50,4	— 17,1	Bessel
„	20.	— 45,7	— 28,2	Olbers
„	„	— 49,2	— 40,2	Bessel
„	21.	— 32,4	— 24,7	„
„	„	— 28,2	— 61,1::	„
„	22.	— 3,1	— 28,2	„
„	„	— 12,4	— 38,5	„
„	23.	— 25,8	— 31,9	Olbers
„	„	— 33,2	— 34,3	Bessel
„	25.	— 26,3	— 22,1	Olbers
„	„	— 33,1	— 31,3	Bessel
„	„	— 19,1	— 31,3	„
„	27.	— 9,3	— 25,5	Olbers
„	28.	— 31,6	— 12,3	Bessel
„	29.	— 1,2	— 17,5	„
„	„	+ 12,3	— 6,0	„

Sie sehen hier nun auch, weshalb meine ersten Bahnen nicht besser ausfielen.

№ 109. Olbers an Bessel. [51

Bremen, 2. November 1807.

Sie haben mir, mein theurer Freund! durch die mitgetheilte Vergleichung der Beobachtungen eine grosse Freude gemacht. Im ganzen kann man die Beobachtungen für gut halten. Denn wenn erst das herrschende Minus in den Beobachtungen nach dem 12. und das Plus vor dem 12. in abwechselnde Zeichen verwandelt sein wird, so kann

der mittlere Fehler der Beobachtungen nicht gross sein. Indessen würde ich Ihnen gar nicht rathen vor der Hand eine neue Bahn zu berechnen: zumal da der Fehler der Elemente jetzt eher abzunehmen scheint. Vielleicht wird sich auch nur eine elliptische Bahn den guten Beobachtungen anschmiegen lassen. (Die ersten Bode'schen wird wohl keine Bahn darstellen.)

Die Beobachtungen vom 21. und 22. October habe ich noch gar nicht reducirt, weil ich ungewohnte Unterschiede darin fand. Ich will indessen die Originalien nochmals nachsehen.

Hier die Beobachtungen vom 28. und 31.

Oct. 28.	5^{u} 56′ 1″	. 250° 44′ 32″1	. . . . .	
„ „	6 19 24	. . . .		24° 38′ 6″9
„ 31.	6 7 29	. 253 43 45,6	.	26 33 13,5.

Am 31. October wurde der Comet zweimal mit einem vorhergehenden und zweimal mit einem folgenden Stern

16^{u} 51′ 0″5	. 22° 15′ 13″
16 55 47	. 22 14 46

verglichen. Jedes Paar stimmte sehr gut unter sich: aber die beiden Paare nicht so gut mit einander. Ich habe das Mittel genommen. Bei dem Stern 16^{u} 51′ 15″5 22° 0′ 48″, den ich einmal mit durchgehen liess, scheint mir ein Fehler in der AR, und 16^{u} 51′ 25″5 zu lesen zu sein. Doch damit Sie den Grad der Zuverlässigkeit besser beurtheilen können, hier alle vier Beobachtungen für sich.

	Mittl. Zeit	AR ☾	Dec. ☾	
Oct. 31.	5^{u} 52′ 29″	. 253° 43′ 5″1	. 26° 32′ 36″8	nachfol-
„ „	6 0 5	. „ 43 35,1	. 26 32 57,6	gender *
„ „ „	9 30	. „ 43 46,6	. „ 33 35,5	vorherge-
„ „ „	27 52	. „ 44 35,5	. „ 33 43,9	hender *

Gestern den 1. November hätte ich den Cometen so gerne beobachtet, da er so nahe bei zwei Piazzi'schen Sternen war, zwischen die er sich, ihrer Ephemeride zufolge, in dieser Nacht (aber freilich unter unserm Horizont) gleichsam durchgedrängt hat. Aber das Wetter blieb ungünstig, und ich habe den Cometen blos auf eine kurze Zeit gesehen.

Mein kleiner Enkel ist noch sehr krank.

Lilienthal, 5. November 1807.

Für die in Ihrem gütigen Briefe vom Montage enthaltenen Beobachtungen meinen verbindlichsten Dank! Auch meine Beobachtungen vom 31. October stimmen nicht so gut untereinander als ich erwartete; indess finde ich denselben Unterschied der beiden Sterne, mit welchen auch Sie den Cometen verglichen, wie in der „Histoire céleste". Meine Observation, die sich auf acht Durchgänge des Cometen und beider Sterne gründet, ist

Oct. 31. 6ᵘ 43′ 11″ MZ. 253° 44′ 45″5 26° 34′ 7″2.

Am 3. November fand ich, trotz dem heftigen Sturme, doch ziemlich genau

für 6ᵘ 14′ 17″ MZ. 256° 44′ 54″6 28° 23′ 19″0.

Die Declination gründet sich auf zwei Sterne, die um den ganzen Durchmesser des Feldes vom Cometen (in Decl.) abstanden; allein daraus kann kein Fehler erwachsen, da ich unmittelbar nach den Beobachtungen das Sehefeld untersuchte, und seine Correction gegen die angenommene Grösse von 37′ 53″80 nur + 0″47 fand.

Heute habe ich in der Dämmerung, ehe die Wolken kamen, unsern Cometen mit zwei La Lande'schen Sternen, deren scheinbare Oerter ich zu

{ 258° 52′ 24″7 . 29° 32′ 21″7 } berechnete,
{ 250 41 33,3 . 29 38 5,3 }

verglichen und gefunden

Nov. 5. 6ᵘ 1′ 21″ MZ 258° 46′ 47″6 29° 33′ 20″8.

Schade dass wir gestern den Cometen nicht sahen! wir würden ihn mit dem Piazzi'schen Sterne, bei welchem er so nahe vorbeiging, ganz vorzüglich beobachtet haben.

Heute habe ich am Cometen bemerkt, dass sein Kern viel heller geworden ist gegen den ihn umgebenden Nebel, als er bisher war. Ich glaubte anfangs, der Comet stehe vor einem Fixstern, allein der 15 f. Reflector und nachher die Ortsveränderung überzeugten mich vom Gegentheil. Der Justizrath, den ich aufmerksam machte, fand die Aenderung sehr frappant; wahrscheinlich haben auch Sie sie bemerkt. Der Kern ist schärfer begränzt und noch mehr vom Nebel isolirt als vorher.

№ 111. Olbers an Bessel. [52

Bremen, 5. November 1807.

Hier sind noch zwei Beobachtungen unsers Cometen, lieber Bessel!

Nov. 3.	7ᵘ	11′	32″	256°	47′	44″3	28°	24′	30″7
„ 5.	5	59	26	258	46	51,7	29	33	6,5.

Bei der Beobachtung vom 3. November wüthete der Sturm fürchterlich, doch halte ich die Beobachtung nicht ganz schlecht. Heute habe ich den kleinen nur am 3. Faden beobachteten Stern 9. Grösse gebraucht, dem der Comet zu der angegebenen Zeit 21″8 in Zeit vorging und nur 0′ 49″0 nördlicher war.

Unser trefflicher Gauss hat doch der Versuchung nicht widerstehen können, aus drei Bode'schen Beobachtungen vom 1., 12. und 21. October die Bahn des Cometen zu berechnen und folgende Elemente gefunden.

Länge des Perihels	270° 41′ 55″
☊	266 19 7
Neigung der Bahn	63 13 12
Durchgang durchs Perihel, Berliner Zeit . 1807 Sept. 18.	17ᵘ 54′ 20″
Log. des kleinsten Abstandes	9, 812035 direct.

Sie sehen, wie nahe Gauss mit Ihnen übereinstimmt. Jetzt hat er alle Ihre und meine Beobachtungen, und die Resultate Ihrer Rechnungen (Elemente, Ephemeride, Vergleichungsprotokoll etc.) erhalten.

Der Comet scheint, mit Ihrer Ephemeride verglichen, jetzt sowohl in AR als Decl. etwas zurückzubleiben.

№ 112. Bessel an Olbers. [59

Lilienthal, 8. November 1807.

Hier sind meine neuen Elemente des Cometen!

Zeit der Sonnennähe . .	Sept. 18, 78909 Paris
☊	266° 40′ 30″7
Neigung	63 13 1,7
Perihel	270 58 5,2
Log. des kleinsten Abstandes .	9, 8112133
Log. der mittl. tägl. Bewegung	0, 2433083

$$A + P = 356^\circ\ 56'\ 48''1 \quad \log \alpha = 9,4678621$$
$$B + p = 251\ \ 47\ \ 15,8 \quad \text{„}\ \beta = 9,8074009$$
$$C + P = 338\ \ 6\ \ 44,0 \quad \text{„}\ \gamma = 9,7659041.$$

Zwar habe ich die Elemente auf das allerschärfste mit unsern sämmtlichen Beobachtungen verglichen; allein wegen einer zufälligen mir heute Nachmittag in den Weg gekommenen Verhinderung, habe ich die Berechnung der Parallaxe noch nicht ganz fertig. Bis zu den, nächste Post zu übersendenden schärfern Resultaten, nehmen Sie also mit diesen vorläufigen fürlieb, deren Richtigkeit ich jedoch nur auf ein paar Secunden verbürgen kann.

Oct.	1.	— 11″	— 5′12″	Bode
„	2.	+ 1′ 0	+ 1 45	„
„	4.	— 1 6	— 35	Bessel
„	5.	+ 28	+ 34	Bode
„	8.	+ 1	+ 0	Olbers
„	„	. . 0	. . 0	Bessel
„	9.	+ 6	+ 3	Olbers
„	„	+ 18	+ 15	Bessel
„	„	+ 6	+ 2	Olbers
„	„	— 6	— 22	Bode
„	11.	+ 36	. . .	Olbers
„	„	+ 13	+ 12	Bessel
„	„	+ 53	+ 3	Olbers
„	12.	+ 1	— 6	Bode
„	13.	— 9	— 12	„
„	„	— 24	— 7	Bessel
„	„	— 30	— 4	Olbers
„	14.	— 18	+ 5	Bode
„	„	— 32	+ 0	Olbers
„	„	— 23	+ 19	Bessel
„	15.	+ 1	+ 6	Bode
„	17.	— 21	— 23	Olbers
„	„	+ 11	— 23	Bessel
„	18.	+ 3	. . .	Olbers
„	19.	— 12	— 29	„
„	„	0	+ 14	Bessel
„	„	+ 2	+ 3	Bode
„	„	— 20	+ 9	Bessel
„	20.	— 16	+ 0	Olbers
„	„	— 20	— 12	Bessel
„	21.	— 6	— 5	„
„	„	— 2	. . .	„
„	22.	+ 20	+ 2	„
„	„	+ 11	— 8	„
„	23.	— 7	— 3	Olbers

Oct.	23.	— 14″	— 5″	Bessel
„	25.	— 18	+ 5	Olbers
„	„	— 25	— 4	Bessel
„	„	— 11	— 4	„
„	27.	— 13	— 1	Olbers
„	28.	— 33	+ 10	Bessel
„	„	— 35	— 2	Olbers
„	29.	— 23	— 1	Bessel
„	„	— 11	+ 13	„
„	31.	— 23	+ 10	Olbers
„	„	+ 5	+ 12	Bessel
Nov.	3.	— 25	+ 22	Olbers
„	„	— 3	+ 9	Bessel
„	5.	. . 0	. . 0	„
„	„	— 8	+ 12	Olbers.

Für die Mittheilung der Gauss'schen Elemente danke ich verbindlichst. Entweder hat die längere Zwischenzeit den Fehler der ersten Bode'schen Beobachtung unschädlicher gemacht, oder was mir wahrscheinlicher ist, Bode hat ihn corrigirt; sonst müsste Gauss mehr von der Wahrheit abweichen. Sie sehen, dass die Bewegung noch recht gut in eine Parabel passt, obgleich ohne diese zum Grunde gelegte Hypothese die Uebereinstimmung der Bahn mit den täglichen Beobachtungen noch vielleicht etwas besser sein würde.

Meine Beobachtungen von gestern und vorgestern sind noch nicht reducirt; heute erhielt ich nur einen Durchgang des Cometen, der aber nicht viel taugt, und den ich deshalb nicht notirt habe.

Sie besitzen ein Exemplar von Callet's Tafeln, welches Sie, soviel ich weiss, gewöhnlich nicht gebrauchen: dürfte ich in diesem Falle wohl bitten es mir auf so lange Zeit zu leihen, als erforderlich ist, das meinige, welches fast auseinander fällt, neu einbinden zu lassen? Ich bin so sehr an diese Tafeln gewöhnt, dass die von Vega fast unbrauchbar für mich sind.

Das was von Fischer im Jahrbuche steht, bezieht sich auf meine Recension; die Flüchtigkeiten, die Fischer erwähnt, lassen sich indess zu vertheidigen, und ich begreife nicht, wie Fischer dabei beharren kann, dass ein Stern sich bei einer starken Vergrösserung schneller von der Axe des Spiegels entferne, als bei einer schwachen.

№ 113. Olbers an Bessel. [58

Bremen, 9. November 1807.

Recht herzlichen Dank für Ihre gütigen Mittheilungen und die neue Bahnbestimmung.

Am 6. habe ich die Beobachtung des Cometen versäumt, am 7. bin ich lange von Fremden gestört und habe nur zwei Vergleichungen erhalten. Gestern konnte ich nur eine vollständige und zwei unvollständige Beobachtungen dem bewölkten Himmel abstehlen. Hier indessen die Reduction

Nov. 7.	9^u 11′ 38″	260° 58′ 46″4	30° 45′ 16″0
„ 8.	7 11 20	261 55 40,4	31 15 42,7.

Sehen Sie doch gefälligst beikommende Rechnung nach. Lindenau bat mich die Zach'schen Formeln zu untersuchen. Nach meiner Rechnung sind die Zeichen darin unrichtig.

Der Callet steht gern und so lange zu Diensten als Sie ihn nöthig haben.

Die drei Zach'schen Formeln sind.

1) $dAR \tang AR + dD \tang D = dL \tang L$

2) $dD = d\varepsilon \sin AR + dL \sin\varepsilon \cos AR$

3) $dAR = [dL \sin\varepsilon \sin AR - d\varepsilon \cos AR] \tang D + dL \cos\varepsilon$

und die Hülfsformel

$\cos AR \tang L \cotang D = \sin\varepsilon + \cos\varepsilon \sin AR \cotang D.$

Rectasc. = AR, Decl. = D, Schiefe der Ekliptik = ε, Länge = L, Breite = λ. λ ändert sich nicht; Zach sucht den Einfluss von dε und dL auf AR und D.

№ 114. Bessel an Olbers. [60

Lilienthal, 12. November 1807.

Hier habe ich das Vergnügen Ihnen die schon durch vorige Post versprochene Vergleichung der sämmtlichen Beobachtungen unsers Cometen und meiner neuesten Elemente zu überreichen.

Oct.	1.	Bode	+13,7	—316,6	
„	2.	„	+63,9	+48,6	
„	4.	Bessel	—65,5	—34,6	zweifelhaft
„	5.	Bode	+28,5	+32,8	
„	8.	Olbers	— 0,5	— 1,5	
„	„	Bessel	— 1,4	— 1,7	
„	9.	Olbers	—16,7	+ 6,9	
„	„	Bessel	+18,0	+18,9	
„	„	Bode	— 6,3	—18,4	
„	„	Olbers	—18,3	+ 6,0	
„	11.	„	+35,9	. .	Eine Beob.
„	„	Bessel	+13,0	+16,1	
„	„	Olbers	+53,2	+ 6,2	Eine Beob.
„	12.	Bode	+ 1,3	— 7,1	
„	13.	„	— 2,2	—13,3	
„	„	Bessel	—16,4	— 8,0	
„	„	Olbers	—22,3	+ 5,0	
„	14.	Bode	— 4,2	— 5,5	
„	„	Olbers	—17,7	—10,2	
„	„	Bessel	— .	+14,8	
„	15.	Bode	+ 9,8	+ 6,2	
„	17.	Olbers	—18,0	—23,7	
„	„	Bessel	+13,8	—23,5	
„	18.	Olbers	+ 5,8	. .	zweifelhaft
„	19.	„	—10,7	—29,5	
„	„	Bessel	+ 1,5	+13,8	
„	„	Bode	+ 5,3	+ 2,7	
„	„	Bessel	—18,6	+ 9,1	
„	20.	Olbers	—15,8	+ 0,1	
„	„	Bessel	—19,4	—11,8	

Oct.	21.	Bessel	— 5,3	+ 4,4	
„	„	„	— 1,7	. .	
„	22.	„	+20,4	+ 2,8	
„	„	„	+11,1	— 7,6	
„	23.	Olbers	— 7,1	— 3,1	
„	„	Bessel	—14,7	— 5,5	
„	25.	Olbers	—17,0	+ 5,1	
„	„	Bessel	—23,9	— 4,1	
„	„	„	— 9,9	— 4,0	
„	27.	Olbers	— 8,6	+ 0,7	
„	28.	Bessel	—33,0	+ 9,3	
„	„	Olbers	—35,2	— 2,4	
„	29.	Bessel	—21,0	+ 0,7	
„	„	„	— 7,6	+12,2	
„	31.	Olbers	—23,8	+11,6	
„	„	Bessel	+ 4,6	+13,2	
Nov.	3.	„	+ 3,7	+11,3	
„	„	Olbers	—19,7	+2 ,3	heftiger Sturm
„	5.	„	— 6,5	+13,1	
„	„	Bessel	+ 5,6	+ 1,0	
„	6.	„	+ 6,4	— 9,8	
„	7.	„	+17,6	+12,4	
„	„	Olbers	— 0,5	+11,1	
„	8.	„	+15,1	— 7,4	
„	10.	Bessel	+23,2	— 7,9	AR nicht sehr sicher.
„	„	Olbers	+27,1	— 6,8	
„	11.	„	+10,3	+26,6	
„	15.	„	+16,7	+ 4,4	
„	„	Bessel	+15,0	+10,1	

Meine neuern Beobachtungen sind

Nov.	6.	6u	22′	50″	MZ.	259°	49′	19″1	30°	8′	10″8
„	7.	7	47	25	„	260	54	40,7	30	43	13,6
„	10.	6	10	9	„	263	58	36,0:	32	18	25,6.

Von Harding habe ich endlich einen Brief erhalten; auch eine Cometenbeobachtung, die aber gar nicht stimmt und wahrscheinlich falsch reducirt ist: ich werde ihm den Fehler anzeigen.

Die Rechnung die Sie mir in Ihrem letzten Briefe zu überschikken die Güte hatten, habe ich, Ihrem Auftrage folgend, nachgerechnet; und es scheint mir, dass der Schreibfehler der die Disharmonie in den Zeichen hervorbrachte, Ihrer und nicht Zach's Feder zuzuschreiben ist. Es ist nämlich

$$\sin AR = \frac{\cos\varepsilon \sin D - \sin\lambda}{\sin\varepsilon \cos D} \text{ und nicht} = \frac{\sin\lambda - \cos\varepsilon \sin D}{\sin\varepsilon \cos D},$$

woraus denn folgt, dass das vom Sinus der AR abhängige Glied der zweiten Formel, ein dem Ihrigen entgegengesetztes Zeichen haben muss. Ferner folgt unmittelbar aus dem sphärischen Dreiecke

$$\tang L = \frac{\tang D \sin \varepsilon + \sin AR \cos \varepsilon}{\cos AR}$$

oder

$$\tang L \cos AR \operatorname{cotang} D = \sin \varepsilon + \sin AR \cos \varepsilon \operatorname{cotang} D,$$

wie bei Zach. Auch die dritte Formel finde ich wie Zach, nämlich

$$dAR = \frac{\tang L}{\tang AR} dL - \frac{\tang D}{\tang AR} dD.$$

Für tang L den obigen Werth, für dD den durch die erste Formel gefundenen gesetzt, gibt die Zach'schen Zeichen.

Harding schreibt mir, dass Fritsch den Cometenkern eckigt sieht. Er hat den Cometen dreimal observirt.

Oct.	12.	234°	58′	38″	12°	36′	58″
„	13.	236	0	19	13	27	40
„	14.	237	2	55	14	15	34.

ohne Angabe der Zeit.

Es ist unmöglich, dass der Comet nach Untergang der Sonne diese Positionen gehabt haben kann; mir scheint es, dass Fritsch die Präcession der Sterne vergessen hat.

Ihre Observation vom 10. November wird mir deshalb vorzüglich angenehm sein, weil meine Rectascension wegen der grossen Differenz der Declinationen, die dem Durchmesser des Feldes fast gleich war, nicht viel taugt.

№ 115. Olbers an Bessel. [54

. . . . , 13. November 1807.

Recht vielen Dank, mein theurer Freund! für alle Ihre gütigen Mittheilungen und die Mühe, die Sie sich gegeben haben, meine flüchtige Rechnung nachzusehen und sich wegen der Zach'schen Zeichen zu versichern. Die Ihnen zugeschickte Rechnung bitte ich mir gelegentlich zurück, da ich mich ihrer nicht ganz mehr erinnere, um sie mit Ihren Bemerkungen vergleichen zu können. Auch meine erste Ansicht gab die Zach'schen Zeichen richtig, und das meldete ich Lindenau, wie ich aber diesmal wieder rechnete, kamen die nun von Ihnen gehobenen Widersprüche zum Vorschein.

Meine Reduction der Beobachtung vom 10. gibt

Nov. 10. 6^u 51′ 14″ 264° 0′ 20″2 32° 19′ 16″6.

In der Declination ist der etwaige Fehler des Durchmessers vom Sehrohrfelde. (Wie können Sie sich, wie Sie mir neulich schrieben, gleich bis auf 0″47 davon versichern? Ist Ihnen denn von irgend ein Paar Sternen der Declinations-Unterschied bis auf 3″ genau und gewiss bekannt? Denn für 3″ möchte ich doch auch bei keinem Paar Piazzi'scher Sterne einstehen.)

Auch am 11. habe ich zwischen Wolken eine Beobachtung erhascht, bei der Reduction aber Schwierigkeiten gefunden, und sie deswegen noch nicht vollendet.

Der Comet hatte um 8^u 40′ 50″ mittlere Zeit eine grössere AR im Bogen von 50′ 23″8 als der Stern p. 293

17^u 36′ 4″5 ZD 15° 29′ 40″.

In Ansehung der Declination war der Comet 0′ 41″9 nördlicher als der auch pag. 293 vorkommende Stern.

17^u 31′ 6″ . 15° 58′ 12″.

Allein dieser letzte Stern macht mir Schwierigkeit. Er steht nämlich auch pag. 77

17^u 30′ 53″5 . 15° 57′ 38″

In Ansehung der AR ergab nun gleich meine Beobachtung, dass pag. 293 ein Druckfehler, nämlich eine Verwechselung der Fäden sei, und statt des angegebenen ersten und zweiten, der Stern am zweiten und dritten beobachtet sei. Aber die ZD muss in einer von beiden Beobachtungen um 1′ unrichtig sein, und ich kann nicht gewiss ausmachen, bei welcher man 57 in 58 oder 58 in 57 verwandeln muss.

Eine Vergleichung mit den Elementen würde diese Schwierigkeit aufklären, wenn es sich überhaupt der Mühe lohnte eine solche einzelne Beobachtung näher zu untersuchen.

Professor Harding hat mir fünf Beobachtungen geschickt, wenn Sie dieselben vielleicht heute nicht selbst von ihm erhalten, schreibe ich sie hier ab.

Oct.	25.	6^u	47′	16″	247°	50′	55″	22°	36′	58″
Nov.	4.	8	27	19	257	51	28	29	2	15
„	5.	7	45	26	258	50	54	29	35	0
„	6.	7	25	17	259	52	39	30	8	—
„	8.	8	6	35	261	57	48	31	16	58.

Ihre Bahn stimmt mit den Beobachtungen so gut, dass man wahrlich den Fehler der Elemente = 0 setzen kann. Bisher lässt sich

also durchaus keine Abweichung der Bahn von einer Parabel bemerken. Diese fast ganz genau parabolische Form der Bahn folgt auch aus der genauen Uebereinkunft der von Bouvard am 1. November bekannt gemachten Elemente mit den Ihrigen.

Zeit der Sonnennähe	Sept. 18.	18ᵘ 56′
☊	. . . .	266° 39′ 40″
Neigung	. . . .	63 14 1
Perihel	. . . .	270 56 53
Kleinster Abstand	. . . .	0, 647491.

Bouvard hat seine Beobachtungen am 30. September angefangen. Diese werden wir durch Dr. Gauss erhalten können.

Schade, dass der Comet noch fürs erste keinem Piazzi'schen Stern recht nahe kommt.

№ 116. Bessel an Olbers. [61

Lilienthal, 15. November 1807.

Ihrem Verlangen gemäss schicke ich Ihnen hier Ihre Rechnung zurück; ich muss um Verzeihung bitten, dass ich die meinige dahinter geschrieben habe, ich wusste nicht, dass Sie die Zurücksendung befehlen würden.

Meine neuliche Aeusserung über die Correction des Feldes von 0″47 hatte weiter keine Bedeutung, als dass ich das Feld an diesem Tage durch zwei Piazzi'sche Sterne fast eben so fand, als ich es angenommen hatte; ich bin durch die Erfahrung des scheinbaren Kleinerwerdens des Feldes etwas schüchtern gemacht und beobachte daher gern jedesmal ein Sternpaar, wenn ich einen Declinations-Unterschied bestimmen will, der etwas beträchtlich ist. Wegen der Correction von 0″47, die auch mir eigentlich nur beweist dass keine wesentliche Verbesserung nöthig ist, habe ich übrigens nichts geändert.

Um Ihre Observation vom 11. (an welchem Tage mir nichts geglückt ist) mit den Elementen vergleichen zu können, schreibe ich Ihnen hier die Angabe meiner Ephemeride her.

$$\text{AR appar.} = 265°\ 8'\ 27''6 + \left(159''01 + \frac{T}{48\text{St}}\ 0''88\right) T - \text{Parallaxe}$$

$$\text{Decl.appar.} = 32°\ 52'\ 27''4 + \left(77''12 - \frac{T}{48\text{St}}\ 1''42\right) T - \text{Parallaxe}$$

wo T die nach 8ᵘ MZ Paris verflossenen Stunden sind.

Harding's Beobachtungen stimmen nicht so gut als Ihre und meine.

Oct.	25.	— 125″3	+ 9″6
Nov.	4.	+ 2,3	— 8,2
„	5.	+ 11,8	+45,5
„	6.	— 42,6	. . .
„	8.	+ 20,3	— 13,6.

Heute habe ich sechs Durchgänge des Cometen erhalten, von deren Uebereinstimmung ich noch nichts sagen kann. Eine hartnäckig den Cometen bedeckende Wolke hat mich sehr gehindert.

Lindenau hat mir wieder geschrieben; er verspricht Cometen-Beobachtungen von Zach, der ihn in Venedig im September observirt hat; auch von Oriani.

№ 117. Olbers an Bessel. [55

Bremen, 16. November 1807.

Die Beobachtung vom 11. habe ich doch reducirt, da mich die Bewegung in Declination aus Ihrer ältern mir mitgetheilten Ephemeride, die hierin doch nicht viel fehlen kann, schon unterscheiden liess, dass pag. 77 die rechte Lesart anzutreffen sei. Unter dieser Voraussetzung fand sich

Nov. 11. 8u 40′ 50″ 256° 8′ 57″1 32° 52′ 20″0.

Gestern am 15. habe ich sechs Vergleichungen mit dem auf demselben Parallel folgenden Stern 7. Grösse angestellt, die ich für sehr gut halten würde (da sie auch unter sich gut stimmen), wenn ich nicht den Cometen fast immer durch eine leichte Wolke gesehen hätte, die sein Licht so schwächte, dass die Ein- und Austritte seines Kerns nur mühsam mit gehöriger Schärfe wahrzunehmen waren. Die Reduction des Sterns habe ich nach pag. 18 gemacht, obgleich der Stern, jedoch nur am dritten Faden, auch pag. 293 vorkommt. Damit war für den Cometen

Nov. 15. 7u 32′ 14″ 269° 22′ 52″3 34° 49′ 21″6.

Ich bin sehr neugierig zu erfahren wie diese Beobachtung mit Ihren letzten Elementen stimmt, und ob schon irgend eine directe Abweichung des Cometen von denselben merklich wird.

Das Wetter scheint sich hoffentlich zu bessern, und so wird un-

[redacted]

also durchaus keine Abweichung der Bahn
ken. Diese fast ganz genau parabolische F
aus der genauen Uebereinkunft der von Bo
kannt gemachten Elemente mit den Ihrigen.

Zeit der Sonnennähe	Sept. 18.	1
☊		26
Neigung		6
Perihel		270
Kleinster Abstand		0.

Bouvard hat seine Beobachtungen am 30
Diese werden wir durch Dr. Gauss erhalten k

Schade, dass der Comet noch fürs erste k
recht nahe kommt.

№ 116. Bessel an Olbe

Lilien

Ihrem Verlangen gemäss schicke ich
zurück; ich muss um Verzeihung bitten, d
geschrieben habe, ich wusste nicht, dass
fehlen würden.

Meine neuliche Aeusserung über di
0″47 hatte weiter keine Bedeutung, als d
Tage durch zwei Piazzi'sche Sterne fast
genommen hatte; ich bin durch die Erf
werdens des Feldes etwas schüchtern g
gern jedesmal ein Sternpaar, wenn ich
bestimmen will, der etwas beträchtlic
von 0″47, die auch mir eigentlich nur
liche Verbesserung nöthig ist, habe ic

Um Ihre Observation vom 11
glückt ist) mit den Elementen
Ihnen hier die Angabe m

AR

Bessel. [56

Bremen, 20. November 1807.

Uebereinstimmung am 15. No-
obachtung von den Elementen
sserung vorzunehmen. Gestern
eit und Geduld dem Himmel
: aber vergeblich. Gesehen
r mir noch zu hoch.
n folgende Elemente für den

18, 802774 Paris
271° 0′ 13″3 } v. scheinbaren
266 38 31 ,2 } Aequinoct.
63 12 35 ,6
9, 8114927.

ganz abschreiben.
r gute Uebereinstimmung mit
en, noch nicht nöthig hat von
n; wenigstens stellen diese Ele-
er vom 8. October und 5. No-
25. September bis auf ein paar
dieser) in Länge und Breite dar.
mmung des Kegelschnittes ganz
e Tangente der geocentrischen
g."

Bessel! dass ich sogleich wegen
22. und 25. September ge-
schon bekannt vorauszusetzen
Professor Gauss bestimmt nach

Olbers. [63

Lilienthal, 22. November 1807.

ometen
37° 2′ 28″6 vorzügl. Alt sehr gut.
37 27 57 ,4 zweifelhaft.

ser würdiger Justizrath seine physischen Beobachtungen über den Cometen, die mich ausserordentlich interessiren, fortsetzen können.

Lueder hat mir Hoffnung gemacht, Sie bald hier zu sehen. Es ist sehr lange, mein theurer Freund! dass Sie Bremen nicht besucht haben.

№ 118. Bessel an Olbers. [62

Lilienthal, 19. November 1807.

Für Ihre gütige Mittheilung Ihrer letzten Beobachtung vom 15. danke ich gehorsamst. Sie stimmt mit den Elementen so

	AR + 16″7	Decl. + 4″4
meine Beobachtung	+ 15,0	. + 10,1.

Die Elemente geben also die AR in der That etwas zu gross an. Aendern werde ich indess nicht eher etwas, als bis die Zwischenzeit sich verdoppelt hat und 56 Tage beträgt; dann (den 3. December) kann der Fehler vielleicht bis auf eine Minute steigen. Ich habe den am 15. verglichenen Stern nach beiden Angaben der „Histoire céleste" reducirt

pag. 18 für 1800	270° 0′ 46″4 (32″0)	34° 48′ 25″2 (0,00)
„ 293	37,7:	24,7.

Die erste AR, auch wegen der verglichenen Sterne, sicherer. Hieraus scheinbarer Ort des Sterns 270° 4′ 47″3 und 34° 48′ 40″7. Morgen wird wahrscheinlich Lueder zur Stadt gehen; ich möchte ihm so gerne Gesellschaft leisten, allein wegen der Sternbedeckung am 21. Morgens muss ich morgen wohl die Zeitbestimmung zu erhalten suchen.

Wollte der Himmel doch, dass wir den Cometen gut durch die Leyer begleiten könnten! Heute ist wieder die Hoffnung fehlgeschlagen. Hier noch eine kleine Ephemeride für die nächsten Tage.

8u MZ. Paris	Nov. 20.	274°	55′	37°	5′
	„ 21.	276	1	37	30
	„ 22.	277	8	37	54
	„ 23.	278	16	38	18
	„ 24.	279	23	38	42
	„ 25.	280	31	39	4.

№ 119. Olbers an Bessel. [56

Bremen, 20. November 1807.

Ich freue mich über unsere genaue Uebereinstimmung am 15. November; aber die Abweichung der Beobachtung von den Elementen ist noch viel zu gering, um eine Verbesserung vorzunehmen. Gestern habe auch ich mit grosser Beharrlichkeit und Geduld dem Himmel eine Beobachtung abzugewinnen gesucht: aber vergeblich. Gesehen habe ich den Cometen, allein da stand er mir noch zu hoch.

Unser trefflicher Gauss hat mir gestern folgende Elemente für den Cometen geschickt:

Durchgang durchs Perihel	Sept. 18, 802774	Paris
Länge des Perihels	271° 0′ 13″3	} v. scheinbaren
☊	266 38 31 ,2	Aequinoct.
Neigung der Bahn	63 12 35 ,6	
Log. des kleinsten Abstandes	9, 8114927.	

Was Gauss hinzufügt muss ich Ihnen ganz abschreiben.

„Es scheint, dass man um eine sehr gute Uebereinstimmung mit den bisherigen Beobachtungen zu erhalten, noch nicht nöthig hat von der parabolischen Hypothese abzugehen; wenigstens stellen diese Elemente die zum Grunde gelegten Oerter vom 8. October und 5. November genau, und die vom 22. und 25. September bis auf ein paar Secunden (9″ bei jener, etwa 5″ bei dieser) in Länge und Breite dar. Indessen ist dieser Bogen zur Bestimmung des Kegelschnittes ganz unbrauchbar, da den 24. October die Tangente der geocentrischen Bewegung durch den Sonnenort ging."

Sie können leicht denken, lieber Bessel! dass ich sogleich wegen dieser wichtigen Beobachtungen vom 22. und 25. September geschrieben habe, die Gauss als uns schon bekannt vorauszusetzen scheint. Am 20. also heute, wollte Professor Gauss bestimmt nach Göttingen abreisen.

№ 120. Bessel an Olbers. [63

Lilienthal, 22. November 1807.

Hier zwei Beobachtungen unsers Cometen

Nov. 20.	6ᵘ 11′ 23″	MZ.	274° 48′ 9″7	37° 2′ 28″6	vorzügl. AR sehr gut.
„ 21.	6 22 4	„	275 54 50 ,2	37 27 57 ,4	zweifelhaft.

Kennen Sie die Beobachtung vom 15. schon?

Nov. 15. 6u 48′ 35″ MZ. 269° 21′ 0″3 34° 48′ 25″7.

Der schreckliche Sturm am 20. November konnte mir nicht viel schaden, denn ich observirte im sogenannten Tempel, wo ich das 7 f. Herschel'sche Teleskop durch eine geöffnete Dachklappe richtete, und wo ich völlig gedeckt war. Die gestrige Beobachtung taugt nicht viel; vielleicht werde ich sie nach Ausschluss einiger, mehr als die übrigen zweifelhaften Durchgänge noch etwas anders reduciren. Heute habe ich den Cometen sehr genau beobachtet, aber noch nichts davon berechnet.

Meine Elemente stimmen auch mit der Observation vom 20. Hier schreibe ich Ihnen die Fortsetzung des Tableau ihrer Uebereinstimmung her.

Nov. 10.	Olbers	+ 28″3	+ 0″8	
„ 11.	„	+ 6,3	+ 16,6	einzelne Beob.
„ 15.	Bessel	+ 9,4	+ 8,7	
„ „	Olbers	+ 16,4	+ 4,5	
„ 20.	Bessel	+ 12,2	— 5,5.	

Am 15. hatte ich die mittlere auf Paris reducirte Zeit meiner Beobachtung etwas verschrieben, woher der Unterschied von meiner vorigen Angabe. Es ist allerdings noch unmöglich, mit Sicherheit etwas zu verbessern, zumal da ein Fehler in AR, bei der starken nördlichen Declination, weniger bedeutet.

Die Bedeckung 1 A Cancri den 20. November habe ich beobachtet; nur den Austritt, weil der heftig tobende Sturm beim Eintritte nicht erlaubte die Pendelschläge zu zählen. Beim Austritte retirirte ich mich ins Haus und observirte durch ein nur ein paar Fuss von der Uhr entferntes Fenster. Der Austritt geschah sehr genau um

Nov. 20. 16u 36′ 15″3 MZ.

Sollten die Beobachtungen vom 22. und 25. October, die Gauss erwähnt, nicht die unserigen sein? wir haben den Cometen am 25. Beide, und am 22. ich allein, sehr gut beobachtet.

Pastor Fritsch hat die Richtigkeit einiger Harding'schen Beobachtungen angefochten, weil sie mit seinen nicht harmoniren!

№ 121. Bessel an Olbers. [64

Lilienthal, 26. November 1807.

Hier die Fortsetzung der Ephemeride, die Sie zu haben wünschen.

Nov.	27.	282°	48′	39°	48′
„	28.	283	56	40	9
„	29.	285	5	40	29
„	30.	286	14	40	49
Dec.	1.	287	23	41	8
„	2.	288	32	41	26
„	3.	289	42	41	44
„	4.	290	52	42	1
„	5.	292	2	42	18
„	6.	293	15	42	36.

Meine Beobachtung vom 22. November ist

Nov. 22. 6u 23′ 10″ MZ. 277° 2′ 35″7 37° 52′ 4″5.

Am 23. gelangen mir nun ein paar Durchgänge zwischen Wolken, die ich gar nicht berechnen will. Gestern erhielt ich folgende Beobachtung

Nov. 25. 8u 3′ 3″0 MZ. 280° 29′ 53″0 29° 3′ 27″6.

Die Declination nicht sehr sicher.

Noch immer stimmen meine Elemente sehr gut

Nov.	22.	+ 2″8	+ 8″5
„	25.	+ 6″3	+ 17″0

Die Ursache dieser fortdauernden Harmonie liegt wohl zum Theil darin, dass ich nicht drei Beobachtungen, sondern die ganze Reihe zum Grunde legte; allein hauptsächlich suche ich sie in der grösser werdenden Entfernung des Cometen, die die heliocentrischen Fehler verkleinert.

№ 122. Olbers an Bessel. [57

Bremen, 27. November 1807.

Ich danke sehr für die Ephemeride und die communicirten Beobachtungen. Seit dem 22. habe ich keine gemacht. Am 25. wäre es auch mir möglich gewesen: aber ich erhielt nur einen Durchgang zwischen Wolken, weil ich zu spät anfing. Auch meine acht Beobach-

tungen vom 22. stimmen weder unter sich noch mit den Ihrigen besonders. Ich habe sie so reducirt

Nov.	22.	7u 25′ 32″	277° 5′ 16″9	37° 53′ 5″1	*	Hist. Cél.
„	„	8 14 30	277 7′31,9	. . . .	*	Piazzi
„	„	8 19 46	277 8 1,1	. . . .	*	Hist. Cél.

Die fortdauernde Uebereinstimmung Ihrer Elemente mit den Beobachtungen ist bewunderungswürdig.

Einliegend ein sauberes Kärtchen von Harding, das er mir mit dem Auftrage, es Ihnen zuzuschicken, eingelegt hat. Beobachtungen hat er nicht weiter beigefügt. Gauss ist in Göttingen am 22. angekommen.

№ 123. Olbers an Bessel. [58

Bremen, 4. December 1807.

Hier habe ich das Vergnügen, Ihnen wieder eine schöne Karte von Professor Harding und auch einen Brief unsers Freundes zu überschicken. Diesmal hat Harding die Güte gehabt auch für mich eine Copie beizulegen, welches mir um so lieber war, da ich mir die Sterne nach meiner Art erst bis zu Nr. 14. Cygni eingetragen hatte. Von seinen Beobachtungen vom 20. und 22. November gibt er mir nur die von Gauss berechneten Oerter mit den Unterschieden ohne genauere Zeitangabe an. Vielleicht hat er sie Ihnen geschickt, und dann bitte ich um Communication.

Am 27. November habe ich vier Durchgänge erhascht, wobei aber die Declination zweifelhaft blieb.

Nov.	27.	8u 56′ 22″	282° 48′ 40″6	. . . .
„	„	9 8 22	. . . . . .	39° 48′ 55″.

Meine gestrigen sechs Durchgänge habe ich noch nicht reducirt. Die Witterung war, wie ich zu beobachten anfangen konnte, schlecht, und ich sehe im voraus, dass die Declination wieder nicht genau werden wird. Der Stern 7. Grösse, mit dem auch Sie den Cometen werden verglichen haben, kommt sowohl pag. 237 als pag. 295 vor, allein der Unterschied in AR von Nr. 14 fällt beide Male etwas verschieden, von δ Cygni mehr übereinstimmend aus. Ich glaube, dass der Durchgang von Nr. 14 in pag. 237 um 1″ zu spät ist. Auch ich fand den Rectascensions-Unterschied nach meiner Uhrzeit, die 11″

langsamer geht als mittlere Zeit 11′ 59″25. Ich bemerke noch, dass Cagnoli durch acht Beobachtungen (grösster Unterschied 7″2) die Declination von δ Cygni auf 1800. 44° 38′ 56″ ansetzt, welches besser mit der „Histoire céleste" stimmt als Piazzi's Declination. Wahrscheinlich war gestern der schlechte Himmel Schuld, dass ich den Stern nicht mehr deutlich unterscheiden, und deswegen die Eintritte und Austritte nicht mit aller Schärfe beobachten konnte.

So habe ich das Ende der Sonnenfinsterniss durch neblichte Wolken bis auf 4 oder 5″ gewiss gesehen, aber schlechterdings meine Uhr nicht mit erforderlicher Schärfe (blos durch sparsame Sternverschwindungen) berichtigen können.

№ 124. Bessel an Olbers. [65

Lilienthal,, 6. December 1807.

Recht herzlichen Dank für die gütige Uebersendung der Harding'schen Karte, und für Ihre sonstigen gütigen Mittheilungen.

Am 27. November sind Sie glücklicher gewesen als ich; mir war es nicht möglich den Wolken etwas abzugewinnen. Am 3. December habe ich den Cometen auch nicht beobachten können, weil die Gewichtschnur der Uhr, eine Darmsaite, wahrscheinlich von zu grosser Nässe, gerissen war; als ich das 7 f. Telescop vom Tempel ins Observatorium transportirt hatte, um an einer der dortigen Uhren zu observiren, ward es trübe, und ich erhielt nur zwei Durchgänge, die ich wegen der Wolken für sehr unsicher halte. Am 4. December gelang es besser, und ich fand

8ᵘ 46′ 10″ MZ. 290° 50′ 24″7 42° 2′ 52″2

Fehler der Elemente für diese Observation

+ 10″0 . — 10″9

Ihre Beobachtung vom 27. November

+ 11″1 . — 33″4 ::

Heute habe ich den Cometen äusserst scharf beobachtet, allein noch nichts davon berechnet.

Ich setze die Ephemeride des Cometen hier fort, weil die Stellungen des Cometen auf Harding's Karte nicht sehr genau sind.

Dec. 6.	293° 8′2	. 42° 36′	8u MZ. Paris.
„ 7.	294 17 ,5	. 42 51,9	
„ 8.	295 26 ,7	. 43 7,3	
„ 9.	296 35 ,9	. 43 22,1	
„ 10.	297 45 ,0	. 43 36,5	
„ 11.	298 54 ,0	. 43 50,3	
„ 12.	300 2 ,9	. 44 3,6	
„ 13.	301 11 ,8	. 44 16,6	
„ 14.	302 20 ,2	. 44 28,8	
„ 15.	303 28 ,8	. 44 40,6	

Auch mir hat Harding die Zeit seiner Beobachtungen nicht geschickt. Wenn ich auf die Abweichung des Pariser Quadranten Rücksicht nehme, so finde ich den Fehler der Culmination von Nr. 14 Cygni pag. 237, nicht so gross als Sie mir schreiben; und der Unterschied von δ ist nach meiner Rechnung nur 0″51. Ich habe also das Mittel aus beiden Sternen genommen und dadurch die Positionen der am 4. December verglichenen Sterne so reducirt

290° 46′ 35″4	42° 15′ 14″8
291 52 7,1	41 57 3,9
292 5 57,0	42 0 12,0
291 59 29,0	41 31 9,3

Von der Sonnenfinsterniss haben wir hier gar nichts gesehen.

№ 125. **Bessel an Olbers.** [66

Lilienthal, 10. December 1807.

Da sich eben der nach Bremen gehende Bote bei mir meldet, so versäume ich nicht Ihnen meine letzte Cometen-Beobachtung durch diese Gelegenheit einzuhändigen.

Dec. 6. 6u 10′ 45″ MZ. 293° 1′ 33″6 42° 34′ 39″6
II. Elemente + 4″2 . — 15″2.

Die AR ist auf Nr. 14 Cygni Fl. gegründet; neun Beobachtungen des La Lande'schen Sterns auf dem Parallel des Cometen gaben 15″8 mehr; allein ich halte die Bestimmung dieses Sterns für viel schlechter als meine Observation. Haben Sie dieselbe Differenz gefunden?

Ich eile den Boten, der keinen Augenblick länger warten kann, abzufertigen.

№ 126. **Olbers an Bessel.** [59

Bremen, 10. December 1807.

Hier, liebster Freund! in Erwiderung auf Ihren soeben erhaltenen Brief meine Beobachtung vom 3. und 6. December

Dec. 3.	7u	41′	15″	290°	38′	14″3	. . . . .			
„ „	7	55	18	. . . . . .			41°	44′	49″9:	
„ 6.	7	43	14	293	6	7,1	42	35	30,3.	

Die Declination vom 3. nicht ganz sicher: die Beobachtung vom 6. so gut, wie ich sie machen kann. Den Stern auf dem Parallel des Cometen habe ich zur Declination gebraucht, aber für die AR nicht mit reducirt.

Ich erinnere mich aber, dass der Durchgangs-Unterschied von ihm und Nr. 14 mit der „Histoire céleste“ nicht vollkommen stimmte. Auch meine AR gründet sich auf elf Vergleichungen mit Nr. 14, Cygni.

Folgende Tübinger Beobachtungen finde ich in einer mir von dort zugesandten Zeitung.

Mittl. Zeit zu Tübingen.				AR				Decl.		
Oct. 6.	7u	27′	.	228°	59′	32″	.	7°	24′	40″
„ 7.	6	53	.	229	59	43	.	8	18	3
„ 11.	6	56	.	234	7	39	.	11	46	24
„ 12.	6	49	.	235	7	31	.	12	38	24
„ 14.	6	39	.	237	1	48	.	14	17	47
„ 15.	6	55⅓	.	238	6	37	.	15	7	45
„ 19.	6	42⅓	.	241	59	15	.	18	16	36
„ 20.	6	46⅓	.	242	57	51	.	19	1	7
„ 21.	6	41⅙	.	243	58	50	.	19	45	59
„ 25.	7	14⅘	.	247	51	6	.	22	40	4
„ 26.	6	34⅕	.	248	48	35	.	23	18	14
„ 31.	6	22⅓	.	253	45	9	.	26	34	10.

Aus den Beobachtungen vom 6., 15. und 26. October wurden nach der Newton'schen (?) Methode folgende Elemente abgeleitet:

☊	8s	26°	34′	21″
Neigung		63	11	32
Länge des Perihels	9	1	2	21
Dist. Perih. . . .		0,6490632		
Temp. Perih. . .		1807 Sept. 18.	19u	14′.

Die Beobachtungen scheinen nicht sonderlich.

Die Einlage von unserm lieben Gauss erhalte ich soeben. Sie

werden sich mit mir wundern, dass die Mailänder die Vesta bis zum 26. September haben verfolgen können.

№ 127. Bessel an Olbers. [67

Lilienthal, 17. December 1807.

Für die gütige Mittheilung der Tübinger Nachricht vom Cometen danke ich gehorsamst. Die Beobachtungen sind sehr grob und des Vergleichens mit den Elementen nicht werth. Die Ihrigen vom 3. und 6. December geben

Dec.	3.	+ 0″5	— 19″1:
„	6.	— 1,7	— 4,1.

Am 10. habe ich den Cometen gut beobachtet, allein ich finde in der „Histoire céleste" keine besondere Harmonie, der Stern pag. 10

6. 7. Gr. 19^u 55′ 10″0 . 5° 16′ 43″

scheint mir nämlich etwas zu spät am mittlern Faden beobachtet zu sein; indess kann meine Beobachtung dieser Ursache halber wohl nicht über 10″ fehlen. Auch am 14. gelangen mir drei Durchgänge, die aber nicht besonders stimmen, und je nachdem ich den einen oder den andern Stern der „Histoire céleste" nehme, die folgenden Resultate haben:

Dec.	10.	6^u	25′	28″	MZ.	297°	39′	24″7	43°	35′	24″8
„	14.	5	45	30	„	302	13	31,4 / 3,0	44	27	30,2.

Diese beiden Beobachtungen geben die Fehler der Elemente

Dec.	10.	— 15″1	— 9″1
„	14.	— 54,0 / — 25,6	— 7,1.

Da die Ephemeride, die ich Ihnen neulich mittheilte, nun abgelaufen ist, so setze ich sie bis zum Ende des Jahres fort.

Dec.	18.	306°	52′7	45°	13′4		Dec.	25.	314°	38′7	46°	14′9
„	19.	308	0,2	45	23,4		„	26.	315	43,9	46	22,2
„	20.	309	7,4	45	33,0		„	27.	316	48,7	46	29,1
„	21.	310	14,3	45	42,2		„	28.	317	53,1	46	35,5
„	22.	311	20,9	45	51,0		„	29.	318	57,2	46	41,9
„	23.	312	27,2	45	59,3		„	30.	320	0,8	46	47,7
„	24.	313	33,1	46	7,3		„	31.	321	3,8	46	53,4.

Gauss hat mir die Mailänder Vesta-Beobachtungen vom September geschickt; ich bewundere es sehr, dass man der Dämmerung so viel

hat abgewinnen können. Ich habe diese Beobachtungen genau mit Rücksicht auf Refraction reducirt und folgende Resultate erhalten:

Sept.	5.	7ᵘ	21′	13″	211°	29′	4″5	— 8°	2′	49″9
„	8.	7	14	47,5	212	49	55,4	. 8	38	18,1
„	„	7	29	44,8	212	50	11,5	. 8	38	16,0
„	10.	7	13	14,9	213	44	31,7	. 9	1	45,8
„	21.	7	4	10,8	218	51	35,2	. 11	7	42,5
„	26.	6	53	51,8	220	15	22,1	. 12	2	59,3.

Ich lege Ihnen hier eine kleine Abhandlung über die Berechnung der Refraction bei Mikrometerbeobachtungen bei, die für Lindenau bestimmt ist.

Es war in der That Schade, dass am 14. December das Wetter so ungünstig war; der Comet bedeckte an diesem Tage ein feines, im Herschel kaum sichtbares Sternchen; da die Bedeckung früh stattfand, so konnte das 15 f. Telescop nicht gebraucht werden, indem man es nicht so hoch bringen kann. In dem schwächern Instrumente war bei der ungünstigen Luft nichts Anderes zu bemerken, als dass der Comet etwa um 5ᵘ 50′ MZ. den Stern bedeckt haben muss.

№ 128. Olbers an Bessel. [60

Bremen, 20. December 1807.

Ich habe Ihnen, mein theurer Freund, nur eine Beobachtung unsers Cometen mitzutheilen, die mir gut schien, aber, so weit ich bei einer flüchtigen Vergleichung finde, mit der Ihrigen nicht harmonirt

Dec. 10. 7ᵘ 33′ 50″ 297° 42′ 5″8 43° 36′ 21″1.

Ich habe denselben Stern, den Sie angegeben, gebraucht und ihn durch δ Cygni reducirt, da die pag. 11 von α Cygni an 3 Faden beobachteten Durchgänge nicht untereinander stimmen. Am 14. December hinderte mich eine starke Erkältung und das Vorlesen im Museum.

Ich danke Ihnen sehr für die schöne Abhandlung über die Wirkung der Strahlenbrechung bei Mikrometer-Beobachtungen, die ich mit Vergnügen wieder gelesen habe. Es ist sehr gut diese Reduction in der Schärfe und Vollständigkeit entwickelt zu haben. Sie sagen p. 1 „La Lande war der erste“, wissen Sie dies gewiss? Gegen den Beweis pag. 3, dass man die Grössen derselben Ordnung, als die Correction, mit La Lande, Kästner, Cagnoli u. s. w. nicht vernachlässigen darf,

wenn man die Correction vollständig haben will, lässt sich nichts einwenden. Wenn Sie aber nachher sagen, „doch wird diese Vernachlässigung selten einen so bedeutenden Einfluss haben" etc., so hätte der Grund wohl davon etwas näher angegeben werden können, nämlich weil, wenn überhaupt die Correction etwas auf sich haben soll, sinh klein ist, und deswegen das erste Glied der Differenziale von $\rho \frac{\sin p}{\cos \delta}$ und $\rho \cos p$. ($d\rho . \frac{\sin p}{\cos \delta}$ und $d\rho . \cos p$), was La Lande und Kästner allein beibehalten, immer sehr viel grösser als die folgenden, so dass diese wirklich, wenn man nicht die äusserste Schärfe haben will, oft vernachlässigt werden können, wenigstens wenn δ nicht gar zu gross ist, also nie bei nördlichen Sternen, nicht weit vom nördlichen untern Meridian. Allein auch jene Schärfe wünscht oder fordert der Astronom doch sehr oft. Und auf die von Ihnen zuerst in Rechnung gebrachte und fast immer so nothwendige durch die Refraction veränderte scheinbare Bewegung oder Geschwindigkeit der Sterne nahm man bisher noch gar keine Rücksicht. Allerdings bleibt Ihre Rechnung etwas beschwerlich, allein ich sehe keine weitere Abkürzung und Zusammenziehung derselben möglich. Ob vielleicht unser trefflicher Gauss dergleichen doch noch hat? Wenigstens schrieb er mir neulich, nachdem er Ihre Abhandlung über den Cometen 1769 schon gelesen hatte: „Dieser Tage habe ich mir eigene Formeln zum Behuf der Reduction von Kreis-Mikrometer-Beobachtungen, mit Rücksicht auf Refraction entwickelt, die mir vorzüglich geschmeidig scheinen; ich werde sie Ihnen überreichen, sobald ich eine dazu gehörige Hülfstafel berechnet habe."

Von Ihrer Tafel für den Werth von α machte sich indessen Gauss damals eine ganz unrichtige Vorstellung.

Beikommende Abhandlung von Schaubach bitte ich dem Herrn Justizrath mit meiner herzlichsten Empfehlung zu überreichen.

Auch bis zum 14. December war es nach Harding's letztem Briefe in Göttingen vom 22. November an anhaltend trübe gewesen.

Sehr neugierig bin ich, wie die von Ihnen so sorgfältig reducirten Vesta-Beobachtungen vom September mit den letzten Elementen stimmen werden.

№ 129. **Bessel an Olbers.** [68

Lilienthal, 3. Januar 1808.

Noch immer kann ich Ihnen keine neuen Beobachtungen unsers Cometen schicken, denn in den zwei etwas heitern Abenden, die wir hatten, war die Luft so dunstig, dass es, wenigstens hier, ganz unmöglich war, den Cometen zu observiren. Ein Versuch, den ich anstellte, zeigte mir, dass ich die Eintritte ins Feld nicht bis auf 10″ genau wahrnehmen konnte: so schlecht war der Zustand der Luft! Sollten Sie wider Vermuthen glücklicher gewesen sein, so bitte ich um Mittheilung Ihrer Observation.

Hier erhalten Sie wieder eine Portion der Ephemeride, deren Berechnung, ich hoffe es zuversichtlich! minder unnütz sein wird als die der letzten Stücke

Jan. 3.	324°10′4	47° 8′6
„ 4.	325 11.7	47 13,1
„ 5.	326 12,5	47 17,4
„ 6.	327 12,8	47 21,4
„ 7.	328 12,6	47 25,2
„ 8.	329 11,9	47 28,8
„ 9.	330 10,8	47 32,2
„ 10.	331 9,1	47 35,4
„ 11.	332 6,9	47 38,3
„ 12.	333 4,2	47 41,1
„ 13.	334 1,1	47 43,8
„ 14.	334 57,4	47 46,2
„ 15.	335 53,2	47 48,5
„ 16.	336 48,5	47 50,7
„ 17.	337 43,3	47 52,7
„ 18.	338 37,6	47 54,5
„ 19.	339 31,4	47 56,3
„ 20.	340 24,8	47 58,0.

Es ist kaum glaublich, in 24 Tagen haben wir den Cometen nicht beobachten können; nun kommt der Mond, der auch hinderlich sein wird.

Für Ihre gütige Bemerkung zu meinem Aufsatze über die Refraction sage ich Ihnen meinen gehorsamsten Dank; ich habe deshalb eine Abänderung darin gemacht. Dass La Lande der erste war, der diese Materie untersuchte, weiss ich aus der von Kästner hierüber geschriebenen Abhandlung; indess habe ich auch an der Stelle etwas geändert.

Nächstens werde ich Ihnen den ersten Theil meiner Arbeit über den Bradley, der aus der Position der 14 Fundamentalsterne u. s. w. besteht, überreichen. In den trüben Tagen, wo der Comet und einige andere Arbeiten mich nicht störten, habe ich mich dem Ende dieses beträchtlichen Theils des Ganzen stark genähert.

№ 130. Olbers an Bessel. [61

Bremen, 3. Januar 1808.

Zuerst, mein theurer Freund! meinen herzlichsten Glückwunsch zu der erwünschten Wiederanstellung Ihres würdigen Herrn Vaters. Ich kenne Ihr Herz und Ihr Gefühl, lieber Bessel! und weiss, dass Sie mehr Freude über diese Nachricht gehabt haben, als Ihnen irgend ein Sie selbst betreffendes Glück hätte gewähren können.

Für die hierbei zurückkommenden Papiere danke ich gehorsamst. Allerdings müssen Sie die letzten Petersburger Beobachtungen noch zu erhalten suchen, ob ich gleich vermuthe, dass diese wenig genau sein werden (schon wegen der grossen Lichtschwäche des Cometen) und die Unsicherheit der Ortsangabe den Vortheil der längern Zwischenzeit ganz wieder aufheben dürfte. Ich habe Bode das, was Sie wünschten, geschrieben, und zugleich auch bei ihm dringend um die Herbeischaffung jener Beobachtungen angehalten.

Für die interessanten Mittheilungen über Ihre weitern, auf die Bradley'schen Beobachtungen sich beziehenden Untersuchungen danke ich recht sehr. Nun löst sich Alles zur schönsten Harmonie auf.

Haben Sie noch keinen der neuen Planeten wieder gesehen? Gauss hat höchst wahrscheinlich schon Pallas und Juno beobachtet.

№ 131 Olbers an Bessel. [62

Bremen, 6. Januar 1808.

Diesmal, mein theurer Freund! bin ich wirklich etwas glücklicher gewesen und habe am 1. Januar eine Beobachtung des Cometen erhascht. Freilich ist auch in meinem Fernrohr der Kern nicht mehr sehr deutlich, und besonders bei den Austritten (mehr als bei den Eintritten) bin ich zuweilen bis auf 2″ ungewiss. Indessen glaube ich

doch, dass das Mittel von vier Durchgängen nicht ganz schlecht sein wird, wenngleich es bei weitem nicht die Genauigkeit unserer vorigen Beobachtungen geben kann.

1808. Januar 1. 8u 2′ 22″ 322° 6′ 22″2 46° 57′ 49″8.

Dass Sie sich die Mühe gegeben haben, meiner geringfügigen Anmerkungen wegen an Ihrer schönen Abhandlung über die Refraction irgend etwas zu ändern, ist sehr unrecht.

Für die fortgesetzte Ephemeride danke ich recht sehr, und sehe mit Verlangen Ihrem gütigen Versprechen wegen des Bradley, noch mehr aber Ihrem lange erwarteten persönlichen Besuch, den Sie bei zunehmendem Mondlicht mit dem besten Gewissen machen können, entgegen.

№ 122. Olbers an Bessel. [63

Bremen, 22. Januar 1808.

Hier, mein theurer Freund! zwei für Sie eingelaufene Briefe. Die armen Göttinger müssen schwer bezahlen. Gauss und Harding erhalten mit der morgenden Post von hier die nöthigen Gelder.

Gestern am 21. Januar habe ich endlich wieder eine, wie ich hoffe, gute Beobachtung des Cometen gemacht: sie ist noch nicht reducirt.

Hier Beobachtungen von David aus Prag:

Prager mittl. Zeit.										
Oct. 12.	8u	7′	15″	235°	7′	15″	12°	42′	39″	
„ 15.	6	56	11	238	2	29	15	7	6	
„ 16.	7	38	24	239	2	46	15	54	22	×
„ 24.	9	10	25	246	54	46	21	58	44	
„ 25.	6	11	12	247	47	32	22	35	27	
Nov. 1.	7	5	42	254	44	14	27	11	17	
„ 6.	7	38	38	259	39	30	30	21	0	
„ 8.	5	57	38	261	51	5	31	12	21	×
„ 14.	6	31	14	268	14	29	34	24	20	
„ 15.	6	41	37	269	18	6	34	47	34	
„ 20.	6	5	38	274	45	34	37	1	21	
„ 24.	5	32	19	279	13	56	38	57	1	×
„ 25.	6	12	15	280	24	25	39	2	46	
„ 27.	6	49	31	282	41	37	39	49	27	
Dec. 6.	6	25	0	293	1	44	42	33	32.	

Die mit × bezeichneten werden als vorzüglich genau angegeben.

Bode's eigene Beobachtungen werden Sie in der Einlage von ihm selbst erhalten.

Ich weiss nicht, ob Sie folgende Göttinger Beobachtungen kennen.

1807 Dec. 17.	11ᵘ	24′	44″	305°	54′	0″	45°	4′	30″	Gauss
„ 29.	7	59	21	318	57	41	46	41	48	Gauss
„ „	11	36	33	319	6	35	46	43	11	Gauss
1808 Jan. 4.	7	22	12	325	11	19	47	12	46	Gauss
„ „	9	13	57	325	15	53	. . . .			Gauss
„ „	17	30	26	325	36	38	. . . .			Harding

Die Oriani'schen Beobachtungen im December-Heft der „Monatlichen Correspondenz" fangen doch auch erst mit dem 2. October an.

№ 133. Bessel an Olbers. [60

Lilienthal, 24. Januar 1808.

Mit ganz ausserordentlicher Freude habe ich aus Ihrem Briefe gesehen, dass Sie unsere Freunde Gauss und Harding so edelmüthig unterstützt haben. Harding schildert mir seinen Untergang als unvermeidlich, und er schreibt, er wisse keinen andern Weg als zum Thore hinaus. Er konnte freilich nicht darauf rechnen, einen so selten zum Ziele führenden zu entdecken. Wie viele Seiten müssen wir an Ihnen nicht bewundern!

Auch für die Beobachtungen in Ihrem gütigen Briefe danke ich verbindlichst, und werde sie so gut als möglich benutzen. Ich glaube aus Ihren Aeusserungen folgern zu dürfen, dass Sie den Cometen am 12. Januar nicht beobachteten; er war freilich bei dem hellen Mondlichte sehr schwach, indess habe ich doch eine gute Bestimmung erhalten.

Jan. 12. 6ᵘ 58′ 59″ 333° 3′ 58″2 47° 37′ 58″8.

Die Declination ist wegen eines Druckfehlers von etwa 3′ in der „Histoire céleste" um diese Quantität falsch; die nöthigen Beobachtungen zur eigentlichen Bestimmung des Sterns sind schon angestellt; allein sie harmoniren weniger als ich erwartete, und müssen deshalb wiederholt werden.

Am 13. Januar war die Luft minder rein, der Comet schlechter begrenzt, und die Beobachtungen dieses Tages wenig übereinstimmend untereinander, weshalb ich sie gar nicht reduciren werde.

Meine neuern Observationen sind

Jan. 21.	7ᵘ 26′15″	341°	19′	13″0	47°	59′	15″3
„ 23.	6 49 6	343	2	37,9	48	2	5,2.

Die letzte verdient den Vorzug.

Die Fortsetzung der Ephemeride, die ich heute nicht ganz beendigen konnte, erhalten Sie am Freitage. Obgleich die AR nun anfängt merklich abzuweichen, so denke ich doch, es ist nicht der Mühe werth, vor dem Verschwinden des Cometen etwas zu verbessern.

Wie es zugeht, dass Lindenau von meinen Beobachtungen auch im December-Hefte nichts gedruckt, und die neuesten Elemente nicht mitgetheilt hat, begreife ich kaum; ebenso geht es mit meinen Planeten-Beobachtungen, die er ganz übersehen zu haben scheint, obgleich ich daran erinnert habe.

Ich hoffe, wir werden den Cometen noch wenigstens einen Monat lang gut sehen können; in stärkern Instrumenten ohne Zweifel noch viel länger.

Gauss seine Observationen kannte ich in der That noch nicht, der arme, nun aus seiner Verlegenheit gerettete Harding erwähnte nichts davon.

Ich bin sehr unruhig wegen des Schicksals meines Vaters. Etwas hat mich ein von meiner Schwester erhaltener Brief beruhigt, denn sie schreibt von etwa vorgefallenen schlechten Veränderungen nichts. Man muss nur die Hoffnung nicht verlieren, denn dies wird wohl das einzige Uebrigbleibende sein.

№ 134. Bessel an Olbers. [70

Lilienthal, 28. Januar 1808.

Ich unterlasse nicht, Ihnen hier die Ephemeride vom fernern Laufe des Cometen mitzutheilen, die noch immer nach den auf 28tägige Beobachtungen gegründeten Elementen berechnet ist; die Rectascensionen sind etwa 4′ grösser als nach diesen Angaben; indess wird dieser Fehler die Ephemeride nicht minder brauchbar machen.

Jan. 27.	346°	24′6	48°	6′9
„ 28.	347	14,4	48	8,0
„ 29.	348	3,3	48	8,9
„ 30.	348	52,1	48	9,8
„ 31.	349	40,1	48	10,6

Febr. 1.	350° 28'1		48°11'4
„ 2.	351	15,3	48 12,1
„ 3.	352	2,4	48 12,8
„ 4.	352	48,7	48 13,5
„ 5.	353	34,9	48 14,2
„ 6.	354	20,4	48 14,8
„ 7.	355	5,8	48 15,4
„ 8.	355	50,5	48 16,0
„ 9.	356	35,1	48 16,6
„ 10.	357	19,0	48 17,2
„ 11.	358	2,9	48 17,7
„ 12.	358	46,0	48 18,3
„ 13.	359	29,1	48 18,8
„ 14.	0	11,6	48 19,4
„ 15.	0	54,0	48 19,9
„ 16.	1	35,7	48 20,4
„ 17.	2	17,3	48 20,9.

Heute habe ich den Cometen beobachtet, erwarte aber wegen des dunstigen Himmels keine grosse Genauigkeit.

Hier habe ich das Vergnügen, Ihnen die mir gütigst geliehenen Logarithmentafeln zurückzuschicken. Schon früher würde es geschehen sein, wenn meine Vergessenheit nicht ins Spiel gekommen wäre.

Wenn Sie die Wiener Ephemeriden für 1806, die ich schon lange, aber vergebens, bestellt habe, besitzen sollten, so bitte ich um gelegentliche Uebersendung derselben. Sie enthalten die Bürg'schen Untersuchungen über die absolute Ascension von α Aquilae. Meine Arbeit über diesen Gegenstand ist jetzt bis auf eine, in etwa acht Tagen zu beendigende Kleinigkeit vollendet, und ich bin dabei auf ein Räthsel gestossen, zu welchem ich in den Wiener Ephemeriden freilich wohl vergeblich den Schlüssel suchen wollte; Sie werden es sich nämlich noch erinnern, dass Bürg einen Unterschied von 2 Zeitsecunden zwischen beiden Nachtgleichen fand, dass er diesen Unterschied durch eine unrichtig angenommene Refraction erklärte, und dass er ihn für einen Beweis annahm, die Bradley'sche Refractions-Tafel passe nicht für die Greenwicher Beobachtungen. („Monatliche Correspondenz" 1805.) Ich finde im Gegentheil aus 11jährigen sehr zahlreichen Beobachtungen, dass die Bradley'schen Refractionen bis auf eine Kleinigkeit Alles darstellen, ein Resultat, welches bei den Belegen, die ich dazu liefern kann und werde, über allen Zweifel erhaben ist, und dessen Abweichung von dem Bürg'schen um so merkwürdiger ist, da noch immer (so viel ich weiss) derselbe Quadrant in Greenwich gebraucht wird, mit dem Bradley beobachtete. Es kann allerdings sich noch finden,

dass die Refraction eine beträchtliche Veränderung erleidet; allein dann muss sie mit einem Fehler in der Polhöhe correspondiren, und sie kann die Abweichung der Bürg'schen Rechnungen von den meinigen nicht erklären, weil Bürg dieselbe Polhöhe gebrauchte. Allerdings sehe ich aus dem was in der „Monatlichen Correspondenz" März 1805 steht, wohl ein, dass Bürg eine Art von logischem Kreise nicht vermieden hat; indess scheint es mir, dass er bei einem strengen Verfahren einen noch grössern Unterschied zwischen beiden Nachtgleichen gefunden haben müsste, worüber ich mich gern durch die umständlichere Auseinandersetzung in den Wiener Ephemeriden belehren möchte. Diese Unterschiede haben indess keinen Einfluss auf die Rectascensionen; allein wegen der Refraction sind sie sehr nöthig, und ich möchte mir gern die nöthigen Data zu einer etwas vollständigen Arbeit über diesen Gegenstand verschaffen.

№ 135. Olbers an Bessel. [64

Bremen, 5. Februar 1808.

Sehr vielen Dank, mein theurer Freund! für Ihren so eben erhaltenen wichtigen Brief. Ich antworte heute nicht darauf, da ich ihn nur eben flüchtig durchlaufen habe, und der höchst interessante Inhalt erwogen sein will.

Hier meine Cometen-Beobachtungen

Jan. 21.	8ᵘ 6′ 13″	341° 21′ 6″5	47° 59′ 33″0
„ 23.	9 22 29	. . . . .	48 1 41,8
„ „	9 29 26	348 8 0,6	. . . . .

Die Beobachtung vom 21. ist an sich die beste. Die Declination vom 23. stimmt weder mit der vom 21., noch mit Ihrer an demselben Tage beobachteten. Und doch kann dies an meiner Beobachtung selbst nicht liegen. Der Comet war nämlich im Mittel nur 19″ nördlicher als der Stern, der am 3. Faden um 22ᵘ 55′ 51″, mit der ZD oder vielmehr Höhe 89° 3′ 7″ beobachtet wurde. Wahrscheinlich ist diese Höhe um 1′ zu klein, und also auch meine Declination des Cometen, welches ich am nächsten heitern Abend untersuchen werde.

Auch am 31. habe ich den Cometen beobachtet, die Beobachtungen verdienen aber schwerlich die Reduction.

Allein nun kann ich Ihnen aus dem dieser Tage erhaltenen neuesten

Bande der „Conn. des tems" die beiden ersten Beobachtungen von Thulis mittheilen.

Mittl. Zeit zu Marseille		AR in Zeit	in Graden	Südl. Decl.
1807 Sept. 21.	7u 37′ 24″	14u 5′ 25″0	211° 21′ 15″0	6° 35′
„ „ 22.	7 5 29	14 10 12,5	212 33 7,5	5 47.

Wie weit man sich auf diese erste eigene Reduction von Thulis verlassen kann, weiss ich nicht.

Harding sind 500 Francs und Gauss 1000 Francs, ersterm also ein Drittel, letzterm die Hälfte der gezwungenen Anleihe erlassen worden. Harding hat von Dr. Jken den nöthigen Vorschuss erhalten, der sich das Vergnügen ihm diesen kleinen Dienst zu leisten, nicht wollte nehmen lassen.

№ 136. Bessel an Olbers. [71

Lilienthal, 28. Februar 1808.

Seitdem ich das Vergnügen hatte, Sie dort zu sehen, sind mir drei Beobachtungen unsers Cometen gelungen.

Feb. 19.	7u 20′ 6″	3° 43′ 35″7	48° 21′ 17″1
„ 20.	7 23 15	4 24 3,7	48 21 33,5
„ 24.	7 35 16	7 3 11,1	48 23 38,3.

Die Rectascensionen sind bei allen diesen Observationen gut, allein nur die mittlere Declination scheint mir auf 15″ sicher zu sein; die beiden andern können vielleicht eine halbe Minute fehlen. Gern möchte ich noch eine Beobachtung erhalten, ehe der Mond es unmöglich macht; nach dem Vollmonde wird es schwer halten, den Cometen gut zu observiren. Diese Beobachtung wünschte ich noch abzuwarten, ehe ich eine definitive Berechnung der Elemente vornehme und deshalb einige Tage von meiner Arbeit über die Refraction abbreche. Delambre's neueste Tafel scheint mir, so viel ich jetzt beurtheilen kann, die Bradley'schen Beobachtungen am besten darzustellen; indess werden die Abweichungen von der meinigen doch nicht ganz unbeträchtlich werden; namentlich wird die Refraction von 45° beträchtlich kleiner ausfallen.

Mit sehr vielem Interesse habe ich das viele Angenehme gehört, was mir Lüder von Ihnen erzählt hat; meine Theilnahme daran ist im Verhältniss meiner Ihnen so ganz gehörenden unbegränzten Hochachtung und Verehrung. Beispiele von dem Lohne, den das Verdienst

sich selbst bereitet, so herrlich wie Sie sie uns so häufig geben, bietet die Geschichte nicht dar!

№ 187. **Olbers an Bessel.** [65

Bremen, 29. Februar 1808.

Ich danke Ihnen sehr, mein theurer Freund! für Ihre mir mitgetheilten Cometen-Beobachtungen vom 19., 20. und 24. Februar. Ich meines Theils habe mit dem 14. geschlossen. Am 19. sah ich den Cometen noch sehr gut, aber rheumatische Schmerzen riethen, mich der Zugluft nicht zu lange auszusetzen. Auch fand ich den Cometen schon so schwach, dass seine Ein- und Austritte um mehrere Secunden ungewiss wurden, und so glaubte ich, dass eine weitere Fortsetzung der Beobachtungen mit meinem Fernrohr keinen besondern Nutzen mehr haben könne. Was durch die weitere Ausdehnung der Beobachtungen etwa gewonnen werden könnte, geht doppelt durch die Unsicherheit derselben verloren. Hier meine Beobachtung vom 14., die mir auch in der AR sicherer scheint als in Declination.

Feb. 14. 7u 30′ 36″ 0° 15′ 53″3 48° 18′ 9″5.

Bei Gelegenheit der jetzt so beträchtlichen Declination des Cometen untersuchte ich, in wie fern die Hypothese, die Stücke der Parallelkreise im Kreis-Mikrometer für gerade Linien anzusehen, noch zulässig sei: und fand bei meinem 44′ 24″ im Durchmesser haltenden Kreise allerdings eine Correction nöthig, wenn man einzelne Secunden nicht vernachlässigen will. Es sei D die Declination des Mittelpunkts des Kreis-Mikrometers, δ die Declination eines Sterns, a der halbe Bogen, den der Stern zwischen Ein- und Austritt beschrieben hat, r der Halbmesser des Sehrohrfeldes, so nehme man

$$\sin\psi = \frac{\sin\frac{1}{2}a}{\sin\frac{1}{2}r}\sqrt{\cos\delta\,\cos D} \qquad \text{(I).}$$

und es ist

$$\sin\tfrac{1}{2}(\delta - D) = \sin\tfrac{1}{2}r\,\cos\psi \qquad \text{(II).}$$

Diese Formeln sind völlig genau, aber indirect, da man anfangs D, oder wenn dieses durch den bekannten Stern bestimmt ist, δ schätzen muss. Mit einer Wiederholung der Rechnung wird man immer ausreichen. Statt der Formel II. kann man immer ohne Bedenken

$$\delta - D = r \cos\psi$$

setzen.

Diese Rechnungsart würde ich nur bei sehr grossen Declinationen wählen. Sonst ist folgende bequemer. Man nehme

$$\sin\psi = \frac{\sin\frac{1}{2}a}{\sin\frac{1}{2}r}\cos\delta.$$

$$(\delta - D) = r\cos\psi - R\sin^2\frac{a}{2}\sin 2\delta,$$

wobei R den Bogen der dem Radius gleich, in Secunden ausgedrückt, bedeutet. Bei meinem Kreis-Mikrometer ist der grösste mögliche Werth von $R\sin^2\frac{a}{2}\sin 2\delta$

für δ = 20°	.	1″52
30	.	2,48
40	.	3,61
45	.	4,30
50	.	5,12
. . .		etc.

Der wirkliche Fehler der geradlinigen Hypothese hängt blos von der Verschiedenheit der Bögen a′, a″ ab, die die beiden zu vergleichenden Sterne im Kreis-Mikrometer beschrieben haben. Bei der Beobachtung vom 14. war die Correction der Declination — 2″3.

Wenn, wie zuvor D die Declination des Mittelpunktes des Kreisfeldes ist, so wird der halbe Bogen a, den ein durch den Mittelpunkt des Kreisfeldes gehender Stern beschreibt, durch die Gleichung

$$\sin\frac{1}{2}a = \frac{\sin\frac{1}{2}r}{\cos D}$$

bestimmt. Aber der grösste Bogen, der in dieser Stellung des Fernrohres im Kreisfelde beschrieben werden kann, ist

$$\sin a' = \frac{\sin r}{\cos D}$$

und die Declination des Sterns, der diesen grössten Bogen beschreibt, δ', ergibt sich durch die Formeln

$$\sin(\delta' - D) = \frac{\sin 2D \sin\frac{1}{2}a'^2}{\cos r} = \tan r \sin D \tan\frac{1}{2}a'. \text{ — etc.}$$

Doch ich mag Sie mit diesen Kleinigkeiten nicht länger aufhalten und erinnere nur gelegentlich an den Brief von Gauss, den ich gern zurück haben möchte, doch nach Bequemlichkeit.

Lilienthal, 10. März 1808.

Hier, mein verehrungswürdiger Freund, habe ich die Ehre Ihnen die zweite Lieferung der bis jetzt aus dem Bradley gezogenen Resultate zu überreichen. Sie besteht in der Bestimmung der Refractionen, der Polhöhe, und was sonst damit zusammenhängt. Die Polhöhe habe ich aus sehr vielfältigen Beobachtungen 12 verschiedener Circumpolarsterne, und aus den sämmtlichen Sonnen-Beobachtungen zur Zeit der Aequinoctien hergeleitet, und sie = 51° 28′ 39″56 gefunden. Dieses Resultat halte ich für sehr sicher bestimmt, indem von den Fehlern der Observationen wohl keine Spur übrig geblieben sein kann, und indem die Fehler des Quadranten, oder was sonst Einfluss haben könnte, durch die Disposition der Rechnung aufgehoben sind. In der That geben die Sonnenbeobachtungen gegen Süden, und die der Sterne gegen Norden ein Mittel, alle Hypothesen über die Reduction der Zenith-Distanzen zu entbehren, und die Polhöhe gewissermaassen direct vom Himmel zu holen.

Die Refraction von 45°, die mir eine grosse Menge von Beobachtungen = 57″282 (für 29,6 Engl. Zoll Bar. und 50° des von Bradley gebrauchten Fahrenheit'schen Thermometers) gaben, hätte ich auch aus der Verbindung der Sonnenbeobachtungen mit denen der Circumpolarsterne herleiten können. Allein mir schien dieses Mittel, obgleich ich dabei eine so grosse Anzahl von Observationen benutzen konnte, nicht hinlänglich sicher zu sein. Wenn z. E. der Quadrant eine Excentricität von einigen Zehntheilen einer Secunde hatte, so äusserte diese ihre ganze Wirkung auf das Resultat, und wer vermag eine solche Kleinigkeit zu verbürgen? Dennoch würde man schwerlich einen so grossen Fehler bei der Refraction von 45°, die auf die ganze Tafel so grossen Einfluss hat, verzeihen. Ich benutzte daher lieber die so sicher bekannte Polhöhe zu diesem Zwecke und verglich die unter dem Pole beobachteten Zenith-Distanzen der zwischen 70 und 80° durchgehenden Sterne mit ihren obern Durchgängen. Die Laplace'sche Theorie der Refraction gab mir ein Mittel, aus diesen Beobachtungen die Grösse α, nach welcher die Refraction in 45° sich richtet, unabhängig von aller Hypothese über die Horizontalrefraction u. s. w. zu bestimmen. Da nun ein Fehler in den Zenith-Distanzen kaum ein Drittel seiner Grösse auf α bringt, so sollte ich denken, dass auch dieses Element mit einer Sicherheit von etwa 0″1 bestimmt ist.

Den Factor x, der die Correctionen wegen des Thermometerstandes regulirt, habe ich aus den Beobachtungen hergeleitet, weil die ihn mit einer weit grössern Sicherheit zu geben scheinen als die physikalischen Experimente von Gay-Lussac, die Laplace benutzte.

Für die Fahrenheit'sche Scala habe ich ihn = 0,0024359 gefunden, und ich sollte nicht denken, dass hierbei ein Fehler von $\frac{1}{10}$ möglich wäre; Bradley hat 0, 0025, also ist er der Wahrheit sehr nahe gekommen. Auf jeden Fall ist dieser Factor beim Laplace viel zu klein; er nimmt für den Therm. centigrade 0, 00375 oder für Fahrenheit'sche Thermometer 0, 002083, an; eine Annahme, die die Beobachtungen einstimmig für zu klein erklären. Irre ich nicht, so ist die Bestimmung dieses Factors ein Vorzug meiner Refractionstafel vor der Delambre'schen.

Die Horizontalrefraction habe ich viel grösser gefunden, als man bisher annahm, nämlich für den oben angegebenen Barometer- und Thermometerstand = 35′ 0″2. Die Hauptursache, weshalb man immer weniger fand, liegt wohl in der Simpson'schen Theorie, deren Mängel wir jetzt kennen; sie lässt die Refractionen am Horizonte nicht schnell genug zunehmen, welches denn die Wirkung hervorbringen musste, dass man entweder die Horizontalrefraction zu klein, oder die für eine Höhe von einem oder einigen Graden zu gross finden musste, wenn man den Tafeln diese Theorie zum Grunde legte; man hat das erste vorgezogen, weil die Aenderungen der Horizontalstrahlenbrechung zu gross sind und zu irregulär gehen, als dass man den mittlern Werth dieser Grösse mit einiger Genauigkeit bestimmen könnte.

Der einliegenden Tafel habe ich, ausser diesen Elementen, die Laplace'sche Theorie zum Grunde gelegt; diese werde ich vielleicht in der Folge gegen eine andere vertauschen, denn trotz ihrer Vorzüge vor der Simpson'schen und trotz ihrer bessern Harmonie mit dem Himmel, hat sie Mängel, die ich gern vermeiden möchte. Eine neue Theorie würde die Constanten wohl ändern, allein die Tafel selbst nicht beträchtlich, indem diese mit allen Beobachtungen vortrefflich stimmt, also nicht viel geändert werden darf.

Hier setze ich diese Vergleichung mit den Beobachtungen her. Die beobachteten Refractionen sind auf den Barometerstand = 29,6 reducirt.

	ZD.		beob.Refr.	Therm.	Fehler Bessel	Fehler Delambre		
α Lyrae .	89°	26'88	29'58"17	43"36	— 23"49	— 89"44	7	Beob.
γ Cygni .	83	39, 5	23 12,00	34, 45	— 26,30	— 46,20	10	„
β Persei .	88	13	19 40,54	41, 33	+ 1,82	— 4,84	3	„
ζ Aurigae .	87	34	16 0,69	54, 92	+ 2,26	+ 6,91	6	„
η „ „ .	87	24	15 21,58	56, 08	+ 0,33	+ 6,53	9	„
γ Androm.	87	9	14 43,68	49, 72	— 0,02	+ 3,73	7	„
μ Ursae maj.	85	36, 5	11 7,33	37, 67	+ 0,39	+ 1,67	3	„
			10 46,01	50, 33	+ 1,15	+ 5,19	3	
ξ Cygni .	85	23	10 46,55	37, 03	— 4,08	— 2,57	10	„
α „ .	83	58	8 44,78	29, 95	— 0,79	— 0,98	14	„
			8 30,21	40, 38	+ 0,11	+ 1,95	11	
δ „ .	83	50, 5	8 29,37	37, 07	— 3,69	— 2,47	14	„
Capella .	82	41	7 16,57	33, 84	+ 0,86	+ 0,53	7	„
			6 56,83	55, 73	— 2,38	+ 0,39	20	
			6 47,83	64, 68	— 2,19	+ 1,69	22	
ι Hercul. .	82	15, 5	6 59,80	30, 50	— 0,40	— 1,01	5	„
			6 49,90	41, 25	— 1,51	— 0,65	5	
δ Persei .	81	27	5 58,04	58, 19	+ 0,59	+ 2,07	12	„
ϑ „ .	80	16	5 24,05	48, 42	+ 0,50	+ 3,01	6	„
2 α Cygni .	80	15	5 34,59	34, 00	+ 1,24	+ 0,61	2	„
ι Ursae maj.	79	27	5 5,83	40, 88	+ 0,16	+ 0,63	6	„
α Persei .	79	29	4 54,95	55, 35	+ 1,28	+ 3,37	15	„
ϑ Cygni .	78	47	4 53,33	33, 68	+ 0,14	+ 1,23	14	„
η Ursae maj.	77	53	4 29,86	35, 25	+ 1,05	+ 0,93	3	„
ι Cygni .	77	14	4 18,22	34, 37	— 0,43	— 0,03	15	„
γ Draconis	76	56	4 8,43	37, 10	+ 1,82	+ 1,80	17	„
τ Persei .	76	44	3 52,93	55, 25	+ 2,80	+ 4,05	10	„
β Draconis	75	58	3 51,40	36, 82	+ 1,62	+ 1,76	15	„
γ Persei .	75	57	3 40,44	55, 65	+ 1,83	+ 4,84	12	„
κ Cygni .	75	32	3 47,94	34, 05	— 0,26	— 0,43	15	„
ϑ Cassiop.	75	38,36	3 30,89	40, 85	— 0,52	— 0,04	15	„
α „ „ .	73	17,69	3 13,42	39, 37	+ 0,38	+ 0,32	6	„
ζ Ursae maj.	72	14,81	3 2,03	38, 63	+ 0,19	+ 0,49	8	„
α „ „	70	46,5	2 46,28	44, 17	— 0,07	+ 0,87	15	„
β Cassiop.	70	41,68	2 49,06	35, 17	— 0,69	— 0,71	3	„

Für Ihre gütige Mittheilung Ihrer Untersuchungen über das Kreis-Mikrometer bin ich Ihnen recht sehr dankbar. Ich hätte die Correction für weniger beträchtlich gehalten. Den Brief von unserm lieben Gauss hatte ich beizulegen vergessen; hier ist er, von meinem besten Danke begleitet.

Lilienthal, 13. März 1808.

Als ich Ihnen, Verehrungswürdigster, vor einigen Tagen schrieb, da fehlte es mir an Zeit die Schwierigkeiten auseinanderzusetzen, die ich in Laplace's Theorie der Refractionen zu finden glaube, und die mich veranlassen wird meine Tafel nach einer neuen Analyse umzuarbeiten: eine Arbeit die ich desto weniger scheue, da sie keinesweges beträchtlich werden kann, indem ich alle Data besitze, und indem ich meiner Tafel dadurch viel mehr Werth zu geben hoffen darf.

Beide Auflösungen, die von Kramp und Laplace sind Ihnen bekannt; allein eine Zusammenstellung beider, bitte ich Sie, mir zu erlauben. Im mathematischen Theile der Auflösung sind beide Geometer zwar verschiedene, allein doch im Wesentlichen zusammentreffende Wege gegangen; mir scheint es, dass Kramp dabei einen grössern Aufwand von Kunst gemacht, Laplace aber seine ganze Eleganz gezeigt hat. Indess konnte die Mathematik allein die Aufgabe nicht auflösen, und man musste eine Voraussetzung des Zustandes der Atmosphäre in grössern Höhen zum Grunde legen. In der Hypothese der Abnahme der Dichte der Luft in dem Verhältniss $e^{-\frac{x}{h}}$ (x Höhe des Punktes wo die Dichte bestimmt werden soll, h Subtangente der barometrischen Curve) bestimmen sowohl Kramp als Laplace die Horizontalrefraction aus der bekannten Strahlenbrechung in 45° Höhe und aus dem de Luc'schen h, und übereinstimmend finden sie sie grösser, als sie alle Refractionstafeln angeben. Kramp wendet seine Analyse auf die von Bouguer gegebenen drei Tafeln an und hier findet er eine vollkommene Uebereinstimmung mit seiner Theorie. Er zieht daraus den Schluss, dass wenigstens am Aequator die Voraussetzung $e^{-\frac{x}{h}}$ stattfindet. Der Ausdruck $e^{-\frac{x}{h}}$ setzt voraus, dass das, was Kramp specifische Elasticität nennt, in der ganzen Ausdehnung der Atmosphäre constant ist, oder dass die Dichtigkeiten der Luft durch die Barometerstände dividirt, in grossen und in geringen Entfernungen von der Erde, einander genau gleich sind. Zwar scheint die in grössern Höhen stattfindende Kälte diesen Satz umzustossen, allein es könnte wohl sein, dass die leichtern Theile der Luft die höhern Regionen einnehmen, und das, was die specifische Elasticität durch die Kälte verliert, durch ihre

Natur ersetzen. Merkwürdig bleibt es immer, dass am Aequator, wo doch die Wärme in grössern Höhen auch abnimmt, diese Art von Gleichgewicht existirt, und merkwürdig scheint es mir, dass meine Horizontalrefraction sich dieser Bedingung so stark nähert. Wenn die specifische Elasticität der Luft wirklich nicht constant ist, so wird es auch einige Schwierigkeiten haben, es zu erklären, weshalb das de Luc'sche an den Ufern des Genfersees gefundene h mit dem aus den Refractionsbeobachtungen am Aequator, so genau übereinstimmt. Indess wurde Kramp in die Nothwendigkeit versetzt, noch eine andere Hypothese zu machen, indem diese die bisher angenommene Horizontalrefraction nicht darstellte; er wählte die, dass er die specifische Elasticität der Atmosphäre in dem Verhältniss $e^{-\frac{x}{g}}$ annahm, wo g eine neue Subtangente ist, die ihm die Bradley'sche Refractionstafel etwa = 27000 Toisen gab. In dieser Voraussetzung werden die Dichtigkeiten der Luft sehr nahe durch eine ähnliche logarithmische Curve, deren Gleichung $e^{-\frac{x}{s}}$ ist, ausgedrückt, wo $s = \frac{gh}{g-h}$, und die ganze Auflösung des Problems bleibt so, wie sie in der Hypothese $e^{-\frac{x}{h}}$ war, nur dass man h in s verwandeln muss. Die Constante s kann man dann aus den Beobachtungen der Horizontal-Refraction bestimmen, und die ganze Auflösung involvirt keine Hypothese mehr, ausser der der Form, durch welche die specifische Elasticität ausgedrückt wird.

Laplace macht über den Zustand der Luft die Hypothese

$$\rho = (\rho) \left\{1 + \frac{fu}{l'}\right\} e^{-\frac{u}{l'}}$$

Méc. Cel. IV. pag. 262. Er bestimmt aus den Beobachtungen der Horizontalrefraction f und l' und leitet daraus die andern Refractionen ab. Eine Vergleichung der Dichtigkeit der Luft, die aus dieser Formel folgt, mit der die der Ausdruck $e^{-\frac{x}{h}}$ angibt, gibt ihm den Thermometerstand zu erkennen, der in einer beliebigen Höhe stattfindet, und aus der Uebereinstimmung desselben mit einer Erfahrung von Gay-Lussac schliesst er auf die Wahrheit der angenommenen Form. Wir haben also zwei Hypothesen, die beide etwas für sich haben; die eine stimmt mit Bouguer's, die andere mit Gay-Lussac's Observationen; indess stellt Laplace's Hypothese die Bouguer'schen Tafeln nicht dar, und Kramp's Voraussetzung lässt sich zu einer Uebereinstimmung

mit Gay-Lussac bringen, wenn man ausser dem Thermometer auch die Natur der atmosphärischen Lagen sich ändern lässt. Ferner hat Laplace's Hypothese eine mathematische Unvollkommenheit, die sie eigentlich nicht haben darf, da sie nicht aus physikalischen Beobachtungen geschlossen, sondern willkürlich angenommen ist, um diese darzustellen. Bei der Bestimmung der willkürlichen Grössen l' und f (pag. 264) stösst man auf eine kubische Gleichung, die nicht immer reelle Wurzeln hat; dadurch wird also ein gewisses Maximum etablirt, welches die Horizontalrefraction nicht übersteigen kann, ein Maximum, welches eigentlich nicht existiren kann, so lange man über die Beschaffenheit der atmosphärischen Lagen noch kein bestimmtes Gesetz angenommen hat; und das hat man offenbar nicht, wenn man f und l' noch nicht bestimmt hat. So z. E. würde bei dem Werthe von α, der meiner Tafel zum Grunde liegt, und bei dem de Luc'schen h (Laplace bezeichnet es durch l) die Laplace'sche Formel mit keiner Horizontalrefraction zu vereinigen sein, die grösser ist. als 35′ 13″; dieses scheint mir eine offenbare Ungereimtheit zu sein, denn die Möglichkeit lässt sich nicht leugnen, dass bei gleichem α und h die obern Luftschichten so eingerichtet sein könnten, dass eine grössere Horizontalrefraction dadurch hervorgebracht werden müsste.

Obgleich es nun scheint, dass die von Laplace angenommene Form des Gesetzes, wonach sich die Dichtigkeiten der Luft richten, nicht die wirklich stattfindende ist, so folgt daraus doch noch nicht, dass Kramp die Wahrheit getroffen hat. Eine Entscheidung über die Form, die man zum Grunde legen muss, kann man durch die Barometer- und Thermometerbeobachtungen auf hohen Gebirgen allein nicht erhalten; aber wenn man, entweder chemische Zerlegungen der Luft auf solchen Gebirgen, oder besser manometrische Versuche, damit verbände, so würde man allerdings minder willkürlich zu Werke gehen können. Es kommt also nur darauf an, ob etwa Saussure, de Luc oder Humboldt solche manometrische Beobachtungen angestellt haben, und wo die etwa anzutreffen sind. Sollten Ihnen solche Observationen bekannt sein, oder sollten vielleicht die Werke von Saussure und de Luc sich in Ihrer oder in der Museums-Bibliothek finden, so würden Sie mich durch eine Mittheilung unendlich verpflichten.

Da die Bradley'schen Beobachtungen eine so grosse Genauigke gewähren, so möchte ich um so weniger auf halbem Wege steh bleiben, und es wäre allerdings zu wünschen, dass eine sichere Theo ihnen zum Grunde gelegt werden könnte.

Der Justizrath hat vor einigen Tagen Cagnoli's Catalog erhalten; wahrscheinlich haben Sie ihn auch, sonst steht er zu Befehl.

Von Hannover ist mir, wie ich kaum erwartete, für dieses halbe Jahr mein kleines Gehalt ausbezahlt worden.

№ 140. Bessel an Olbers. [74

Lilienthal, 16. März 1808.

Ich habe das Vergnügen Ihnen hier die verbesserten parabolischen Elemente des Cometen, der nun auch für unsere Instrumente verschwunden ist, zu schicken.

Durchgang	Sept. 18, 82718 Paris
☊	266° 36′ 51″7 mittl. Nachtgl.
Neigung	63 14 28 ,1
Perihel	271 6 7 ,5 mittl. Nachtgl.
Log. des kleinsten Abstandes	9, 8122168
Log. mittl. Bewegung . .	0, 2418031.

Die Beobachtungen werden indess durch diese Bahn nicht vollkommen dargestellt, und man muss, wenn man sich an den Anfang und das Ende der Erscheinung genau anschliessen will, in der parabolischen Hypothese, bei den mittlern Breiten einen Fehler von 58″ begehen. Dieser Fehler liesse sich noch sehr verkleinern, wenn man ihn auf die Beobachtungen vertheilte, und es scheint mir, dass er aus diesem Grunde nicht viel für die Ellipticität der Bahn beweist. Indess habe ich noch eine Bahn berechnet, die sich an Alles so genau anschliesst als möglich. Ich würde sie Ihnen mittheilen, wenn ich nicht eben einen Rechnungsfehler dabei entdeckte, der mich zwingt sie bis zur nächsten Post zurückzuhalten. Die Excentricität die sie voraussetzt ist 0, 9951695, allein sie wird eine Aenderung erleiden. Die scheinbare Bewegung des Cometen war übrigens so, dass eine Abweichung von der Parabel sich nur sehr schwach zeigen konnte. Gestern und vorgestern habe ich den Cometen vergebens gesucht; zuletzt sah ich ihn am 29. Februar, jedoch ohne ihn observiren zu können, weil der Himmel sehr dunstig war.

Mit Ungeduld sehe ich Ihrer gütigen Antwort auf meinen letzten Brief entgegen; Ihr Urtheil über die Schwierigkeit beim Laplace und über die Mittel sie zu heben, werde ich mit vielem Danke empfangen. Noch immer scheint es mir, dass manometrische Versuche uns den

einzigen, einigermassen sichern Fingerzeig, geben können, wie die höhern Regionen unsers Dunstkreises eigentlich beschaffen sind. Nur auf die Form der Gleichung für die Dichtigkeit kommt es an; die numerische Bestimmung folgt aus den Beobachtungen der Refraction.

Ich weiss nicht, ob ich Ihnen schon geschrieben habe, dass ich keine Spur von dem Hahn'schen Sterne bei Mira sehen kann; ich habe ihn an mehrern heitern Abenden fruchtlos gesucht.

№ 141. Olbers an Bessel. [66

Bremen, 17. März 1808.

Mit dem grössten Interesse, mein theuerster Freund! habe ich Ihre höchst wichtigen Untersuchungen über die Refraction gelesen, deren Resultat mir allein schon eine lohnende Ausbeute für Ihre angestrengte Mühe und Arbeit beim Bradley'schen Catalog zu sein scheint. Ueberhaupt fange ich an zu ahnen, oder vielmehr zu glauben, dass Ihre Einleitung zum Catalog für die Astronomie noch wichtiger und schätzbarer werden wird als der Catalog selbst. Die Schwierigkeit bei der La Place'schen Theorie scheint mir sehr wesentlich. Dass sich die specifische Elasticität der Luft in höhern Regionen ändert, ist an sich sehr wahrscheinlich. So viel ich indess weiss, hat die Erfahrung, so weit man sie bisher angestellt, dies noch nicht bestätigt. Die Luft auf den hohen Bergen nach Humboldt, und die von Gay-Lussac mitgebrachte, bestand noch aus denselben respectiven Quantitäten von Azotischem und Oxygenem Gas, wie hier auf der Erde. Allein die Gasarten von grösserer specifischer Elasticität konnten sich noch wohl in diesen Höhen nicht finden; eben weil ihre specifische Elasticität, z. B. beim Hydrogen-Gas, so gross ist. Ich fürchte überhaupt, Sie werden noch keine solche Erfahrungen angestellt finden, wie Sie sie nöthig haben. Vorläufig schicke ich Ihnen hier den de Luc und werde Alles aufsuchen, was für Sie aufzutreiben ist.

Der Coefficient für die Thermometergrade ist sehr gross. In der That hätte ich La Place's Coefficienten hierin viel zugetraut, da Gay-Lussac's Erfahrungen so schön mit Lambert u. s. w. übereinstimmen. Ihr Coefficient gibt Ausdehnung der Luft vom Frierpunkt zum Siedepunkt = 1,000 : 1,438. Gay-Lussac fand 1,000 : 1,375, Lambert 1,370, Amonton 1,411, Cruquius 1,417. Letztere Beiden

bei weitem nicht so zuverlässig. Aus de Luc's Coefficienten der Verbesserung beim Höhenmessen folgt 1,000 : 1,372. Dies stimmt sehr genau wieder mit Mayer's Refractions-Correction überein, der für jeden Grad eines, in $82^1/_2{}^0$ zwischen dem Siedpunkte und Frierpunkte, eingetheilten Thermometers die Correction $\frac{1}{220}$ der Refraction angibt. Für ein gewöhnliches Réaumur'sches Quecksilber-Thermometer fand La Caille gar nur $\frac{1}{270}$.

Beiläufig muss ich aber doch auch bemerken, dass ich nach einer mehr theoretisch eingerichteten Correctionsformel für die Wärme bei Höhenmessungen mit dem Barometer (schon vor vielen Jahren) das Verhältniss 1,000 : 1,370 zu klein fand.

Ich habe heute weiter keine Zeit, versichere Sie aber, mein theuerster Freund! nochmals, dass ich Alles aufsuchen werde, was Ihnen dienlich sein kann.

№ 142. Bessel an Olbers. [75

Lilienthal, 27. März 1808.

Als ich Ihnen zuletzt zu schreiben die Ehre hatte, da konnte ich die elliptischen Elemente des Cometen, wegen eines sich dabei eingeschlichenen Rechnungsfehlers, nicht beifügen. Später wurde ich durch den Wunsch Ihnen die Endresultate meiner erneuerten Untersuchung über die Refractionen mitschicken zu können, davon abgehalten. Zwar kann ich diesen Wunsch noch nicht erfüllen, indem die Arbeit wegen einiger dazwischen gekommener theoretischer Untersuchungen, dann auch durch das Lesen des Werkchens über den Saturn-Ring, das unser verehrungswürdiger Justizrath jetzt beendigt hat, aufgehalten ist; allein die elliptischen Elemente will ich Ihnen doch mittheilen, weil sie vielleicht einiges Interesse für Sie haben. Der Natur der Sache nach — der in der parabolischen Hypothese zurückbleibende Fehler betrug nur 58″ und durch Vertheilung würde er sich noch sehr haben verringern lassen — ist die Abweichung von einer Parabel nicht so sicher bestimmt, als man wünschen könnte; doch glaube ich, dass man mit ziemlicher Gewissheit behaupten kann, dass irgend eine Abweichung von der Parabel existirte, und dass die Beobachtungen eine Excentricität, die kleiner als die Einheit ist, verrathen.

Die Elemente sind übrigens mit Sorgfalt berechnet und an die ganze Reihe der Observationen möglichst angeschlossen.

Durchgangszeit	Sept. 18, 74986 Paris
Neigung	63° 10′ 53″2
Knoten	266 46 3 ,1 } v. der mittl.
Perihel	270 56 0 ,1 } Nachtgl.
Log. des kleinsten Abstandes . .	9, 8105558
Log. der mittlern tägl. Bewegung	0, 2442946
Excentricität	0, 9958628
Halbe grosse Axe	156, 253
Umlaufszeit	1953, 2 Jahre.

Das Werkchen über den Saturn, das sich jetzt in Ihren Händen befindet, hat mir wegen der unumstösslichen Festigkeit womit es das Stillstehen des Ringes etablirt, viel Vergnügen gemacht. Einiges, glaube ich, dürfte vielleicht noch einer nähern Prüfung bedürfen; z.E. die Herleitung der Entstehung des Ringes, der doch, wenn er aus Trabanten entstanden wäre, rotiren müsste; ferner die Beobachtung der Dunkelheit zwischen den Ansen, die, däucht mir, sich mit völliger Schärfe auf eine optische Täuschung zurückführen lässt; dann auch einige Rechnungsfehler, die ich angemerkt habe, und das was von dem dunklen Körper zwischen der Kugel und dem Ringe gesagt ist, und dessen Existenz ja schon durch den Schatten, den er werfen müsste, widersprochen wird.

Mit dem innigsten Danke erkenne ich die Uebersendung des de Luc, und die Mittheilung des von Humboldt und Gay-Lussac gefundenen Resultats, einer gleichen Beschaffenheit der Luft in grossen Höhen mit der uns umgebenden. Ich habe lange nach Hypothesen herumgesucht, die die beobachteten Barometer- und Thermometer-Veränderungen und die Refractionen zugleich darstellen sollten, allein ich habe eine solche nicht gefunden; man nähert sich der Wahrheit sehr, wenn man die Dichtigkeiten durch die Gleichung $\delta = e^{-\frac{gh}{g-h}}$, wo h die barometrische Subtangente ist, g aber durch die Refractionen gegeben wird, bestimmt. Diese Gleichung gibt die Abnahme der Wärme geringer als man sie beobachtete, und stimmt deshalb mit der Verdünnung der Luft in höhern Regionen, wegen eines Ueberschusses von Gas hydrogène. Ob aber diese Verdünnung nicht etwas zu stark ausfällt, muss sich erst nach vollendeter Arbeit zeigen. Sehr mühsam ist der Gebrauch dieser Hypothese, die mit der von Kramp gemachten übereinstimmt, allerdings. Ob mein Thermometerfactor sich bei der

bei weitem nicht so zuverlässig. Aus de Luc's Coefficienten der Verbesserung beim Höhenmessen folgt 1,000 : 1,372. Dies stimmt sehr genau wieder mit Mayer's Refractions-Correction überein, der für jeden Grad eines, in $82\frac{1}{2}$° zwischen dem Siedpunkte und Frierpunkte, eingetheilten Thermometers die Correction $\frac{1}{220}$ der Refraction angibt. Für ein gewöhnliches Réaumur'sches Quecksilber-Thermometer fand La Caille gar nur $\frac{1}{270}$.

Beiläufig muss ich aber doch auch bemerken, dass ich nach einer mehr theoretisch eingerichteten Correctionsformel für die Wärme bei Höhenmessungen mit dem Barometer (schon vor vielen Jahren) das Verhältniss 1,000 : 1,370 zu klein fand.

Ich habe heute weiter keine Zeit, versichere Sie aber, mein theuerster Freund! nochmals, dass ich Alles aufsuchen werde, was Ihnen dienlich sein kann.

№ 142. Bessel an Olbers. [75

Lilienthal, 27. März 1808.

Als ich Ihnen zuletzt zu schreiben die Ehre hatte, da konnte ich die elliptischen Elemente des Cometen, wegen eines sich dabei eingeschlichenen Rechnungsfehlers, nicht beifügen. Später wurde ich durch den Wunsch Ihnen die Endresultate meiner erneuerten Untersuchung über die Refractionen mitschicken zu können, davon abgehalten. Zwar kann ich diesen Wunsch noch nicht erfüllen, indem die Arbeit wegen einiger dazwischen gekommener theoretischer Untersuchungen, dann auch durch das Lesen des Werkchens über den Saturn-Ring, das unser verehrungswürdiger Justizrath jetzt beendigt hat, aufgehalten ist; allein die elliptischen Elemente will ich Ihnen doch mittheilen, weil sie vielleicht einiges Interesse für Sie haben. Der Natur der Sache nach — der in der parabolischen Hypothese zurückbleibende Fehler betrug nur 58″ und durch Vertheilung würde er sich noch sehr haben verringern lassen — ist die Abweichung von einer Parabel nicht so sicher bestimmt, als man wünschen könnte; doch glaube ich, dass man mit ziemlicher Gewissheit behaupten kann, dass irgend eine Abweichung von der Parabel existirte, und dass die Beobachtungen eine Excentricität, die k l e i n e r als die Einheit ist, verrathen.

Für die Correction der Declination, die man am Kreis-Mikrometer in der Hypothese, die die Parallelkreise der Sterne für gerade Linien ansieht, gefunden hat, bin ich auf einen sehr bequemen Ausdruck gekommen. Es sei a der Bogen, der der Zeit zugehört, die der bekannte Stern im Kreisfelde zugebracht hat, a' derselbe Bogen für den zu bestimmenden Stern, D die Declination des bekannten Sterns, δ die unter obiger Voraussetzung gefundene Declination des letztern, so ist die Correction dieser Declination

$$\frac{a-a'}{4} \cdot \sin \frac{a'+a}{4} \cdot \sin (D+\delta).$$

Ihr Freund Helle in der Hutfilzer Strasse ist sehr krank, und ich fürchte, dass Dr. Bicker's und meine vereinten Bemühungen nicht im Stande sein werden den braven jungen Mann zu retten.

№ 144. Olbers an Bessel. [68

Bremen, 18. April 1808.

Empfangen Sie zuerst, mein theuerster, geliebtester Freund! meinen herzlichsten Glückwunsch zu der so glorreich ausgefallenen Beendigung Ihrer Untersuchungen über die Refraction und zugleich meinen wärmsten Dank, dass Sie mir die Resultate derselben so ausführlich mitgetheilt haben. Sie haben sich dadurch ein grosses bleibendes Verdienst um die Sternkunde erworben. Allerdings verdiente diese Theorie der Refraction eine eigene Abhandlung: aber ich wünschte doch, dass Sie Alles bis auf die Einleitung zum Bradley'schen Sterncatalog aufsparten und diesen dadurch noch wichtiger und unentbehrlicher für alle Astronomen machten.

Vielleicht ist es Ihnen angenehm, Brandes' Beobachtungen über die irdische Strahlenbrechung durchzusehen, und dann kann ich sie Ihnen auf den ersten Wink schicken. Wenigstens ist daraus um so deutlicher einzusehen, dass wegen der so verschiedenen veränderlichen Temperatur der untern Luftschichten aus einer Thermometer-Beobachtung durchaus nicht auf die Gestalt und Krümmung des nahe an der Oberfläche der Erde liegenden Theils der Bahn des Lichtstrahls geschlossen werden kann, da diese sogar unterweilen statt nach oben convex zu bleiben, concav wird. Genug, wenn Ihre Tafel die Refraction über 2°,5 Höhe genau angibt.

Der fleissige Pons hat am 25. März im Halse des Cameloparden wieder einen Cometen gefunden, der unserer Aufmerksamkeit entgangen ist. Folgende Beobachtungen von Thulis und von Zach hat der „Moniteur" bekannt gemacht:

März 26.	2ᵘ Morg.	AR	149° 39′	. D.	80° 54′
„ „	8 Abends	.	132 30	. .	80 52
„ 28.	9³/₄	. . .	98 10	. .	76 10
„ 29.	10ᵘ 9′ 50″ MZ		81 1 30″	.	73 54 10″
„ 31.	9 12	. . .	66 15 10	.	68 30 12.

Die Lage des Cometen machte die ersten Beobachtungen sehr ungewiss, die letzten sind besser. Der Comet glich einem Nebelflecke, war im Cometensucher ganz augenfällig, im Achromat sehr schwer zu sehen.

Ich erhielt diese Nachricht vorgestern Abend und durchsuchte den westlichen Himmel vergeblich. Gestern wandte ich zwei Stunden, die mir Geschäfte und Gesellschaften freiliessen an, aus jenen Beobachtungen beiläufig die Bahn des Cometen zu bestimmen, und so näher zu erfahren, wo er jetzt zu suchen sei. Die Rechnung ist sehr eilig und nachlässig geführt, auch bin ich oft dabei gestört worden, so dass ich für ihre Richtigkeit gar nicht stehe.

Ich fand

Zeit der Sonnennähe . . .	1808 Mai 4. 21ᵘ 37′
☊	6ˢ 6° 30′
Neigung der Bahn	37 7
Läng. Perih.	3 8 51
Log. Dist. Perih.	9, 83128
	motus retrogr.

Diese Elemente haben mit denen des Cometen 1739 einige Aehnlichkeit. Ich fand daraus für den 17. April 8ᵘ Abends Länge 2ˢ 5° 3′, nördliche Breite 31°29′ und seine Lichtstärke etwa $^1/_7$ derjenigen, die er am 26. März hatte. Allein gestern Abend habe ich ihn vergebens am Schenkel des Perseus gesucht. War vielleicht meine Rechnung fehlerhaft, oder ist der Comet schon zu schwach, besonders da die Gegend wo der Perseus stand, nicht recht heiter war. Ich werde, wenn die Witterung es zulässt, diesen Abend wieder nachsehen, auch wenn ich irgend, woran ich aber der Zerstreuung des Osterfestes wegen zweifle, Zeit gewinne, meine Rechnung prüfen. Nach diesen Elementen könnte er vielleicht, auch nach seiner Conjunction mit der Sonne, wieder sichtbar werden.

Die italienische Societät hat mich zum auswärtigen Mitgliede ernannt.

№ 145. Bessel an Olbers. [76

Lilienthal, 21. April 1808.

Nun habe ich auch an die Vergleichung meiner elliptischen Elemente des Cometen mit den Beobachtungen denken können; ich nehme mir daher die Freiheit, Ihnen das Tableau davon hier mitzutheilen. Ausser unsern Observationen habe ich nur Oriani's verglichen, indem Bode und David doch wohl nicht sorgfältig genug verfuhren, und indem Gauss vom Wetter und dem Zustande der Instrumente zu stark verhindert wurde. Die Decimalen der Secunden habe ich nach vollendeter Rechnung weggelassen.

Oct.	2.	Oriani	— 6″	+ 2″
„	3.	„	— 11	0
„	4.	„	— 12	+ 21
„	5.	„	— 37	— 2
„	6.	„	— 50	+ 4
„	8.	Olbers	+ 16	— 2
„	„	Bessel	+ 15	— 2
„	9.	Oriani	+ 41	+ 38
„	„	Olbers	0	+ 8
„	„	Bessel	+ 35:	+ 20:
„	„	Olbers	— 2	+ 7
„	10.	Oriani	— 16	— 6
„	11.	„	+ 4	0
„	„	Olbers	+ 54:	. .
„	„	Bessel	+ 31	+ 18
„	„	Olbers	+ 71:	+ 8:
„	12.	Oriani	— 13	+ 3
„	13.	„	+ 12	— 5
„	„	Bessel	+ 1	— 5
„	„	Olbers	— 4	+ 8
„	14.	Oriani	+ 6	— 13
„	„	Olbers	0	— 6
„	„	Bessel	+ 9	+ 18
„	15.	Oriani	— 8	+ 1
„	16.	„	— 5	— 6
„	17.	„	+ 4	. .
„	„	Olbers	— 2	— 19
„	„	Bessel	+ 30:	— 19:

Oct.	18.	Oriani	+ 22″	+ 15″
„	„	Olbers	+ 22::	. .
„	19.	Oriani	— 7	— 1
„	„	Olbers	+ 4	— 24
„	„	Bessel	+ 16	+ 19
„	„	„	— 4	+ 14
„	20.	Oriani	— 23	+ 1
„	„	Olbers	— 2	+ 5
„	„	Bessel	— 5	— 7
„	21.	„	+ 7	+ 9
„	22.	„	+ 32	+ 7
„	„	„	+ 23	— 3
„	23.	Olbers	+ 3	+ 1
„	„	Bessel	— 4	— 1
„	25.	Oriani	+ 10	— 4
„	„	„	— 6	+ 10
„	„	Olbers	— 10	+ 9
„	„	Bessel	— 17	— 1
„	„	„	— 3	— 1
„	27.	Olbers	— 4	+ 3
„	28.	Oriani	— 1	— 14
„	„	Bessel	— 30	+ 11
„	„	Olbers	— 33	0
„	29.	Bessel	— 20	+ 2
„	„	„	— 7	+ 14
„	30.	Oriani	— 16	+ 2
Nov.	3.	Olbers	— 26	+ 12
„	„	Bessel	+ 2	+ 14

Nov. 3.	Bessel	— 3″	+ 11″		Dec. 4.	Bessel	+ 1″	— 0″
„ „	Olbers	— 27	+ 24		„ 6.	„	— 1	— 3
„ 5.	„	— 17	+ 13		„ „	Olbers	— 7	+ 8
„ „	Bessel	— 5	+ 1		„ 10.	Bessel	— 8	+ 6
„ 6.	„	— 5	— 9		„ „	Olbers	+ 28	— 10
„ 7.	„	+ 5	+ 13		„ 14.	Bessel	— 33	+ 10
„ „	Olbers	— 14	+ 12		Jan. 1.	Olbers	+ 50	+ 65
„ 8.	„	+ 1	— 7		„ 4.	Bessel	+ 1	+ 23
„ 10.	Bessel	+ 6	— 9		„ „	„	— 4	+ 13
„ „	Olbers	+ 11	0		„ 12.	„	— 20	+ 7
„ 15.	Bessel	— 13	+ 8		„ 21.	„	— 3	+ 11
„ „	Olbers	— 6	+ 4		„ „	Olbers	— 29	— 4
„ 20.	Bessel	— 14	— 6		„ 23.	Bessel	— 21	+ 4
„ 22.	„	— 23	+ 8		„ „	Olbers	+ 3	— 37
„ „	Olbers	— 13	+ 8		Feb. 14.	„	— 16	— 5
„ 25.	Bessel	— 18	+ 19		„ 19.	Bessel	— 15	— 15
„ 27.	Olbers	— 11	— 29		„ 20.	„	— 2	+ 1
Dec. 3.	„	— 12	— 9		„ 24.	„	+ 13	+ 12.

Sie haben wohl die Güte, einmal in Ihren Papieren nachzusehen, ob vielleicht am 1. Januar ein Reductionsfehler begangen wurde; schwerlich konnte Ihre Beobachtung selbst so viel fehlen.

Heute Abend empfange ich Ihren gütigen Brief vom 18. Den neuen Cometen habe ich durch diese Verspätung, die wahrscheinlich von einer Nachlässigkeit des Boten herrührt, also noch nicht aufsuchen können; indess fürchte ich dass er schon zu schwach ist, weil Sie ihn sonst gestern beobachtet haben würden, und in diesem Falle vielleicht meiner Aufsuchung desselben durch eine zweite Nachricht zu Hülfe gekommen wären. Sonderbar ist es, dass mir der Comet entgangen ist; ich habe in dieser Zeit mehreremals einen Theil des Himmels durchmustert, und es scheint mir, als wäre am Ende des vorigen Monats auch die Gegend des Cometen darunter gewesen.

№ 146. Olbers an Bessel. [69

Bremen, 21. April 1808.

Den Cometen des Herrn Pons habe ich nicht auffinden können. In meiner Berechnung der Elemente dieses Cometen habe ich keinen beträchtlichen Fehler gefunden: aber die Elemente selbst sind doch sehr unrichtig und stellen die mittlere Beobachtung gar nicht dar. Dies liegt hauptsächlich an sehr grossen Fehlern der Beobachtungen. Die scheinbare Bahn des Cometen musste sehr wenig von einem grössten Kreise abweichen (weil die Abstände des Cometen und der Erde von der Sonne in der mittlern Beobachtung fast gleich sind) hingegen die beobachteten Oerter weichen sehr von einem Kreise ab, bis auf drei Grad. Vielleicht ist in den beiden ersten Beobachtungen oder Schätzungen eine Verwechselung der an sich weniger kenntlichen Sterne der dortigen Himmelsgegend vorgegangen.

Was ich etwa weiter von diesem Cometen höre, theile ich ungesäumt mit.

№ 147. Olbers an Bessel. [70

Bremen, 13. Mai 1808.

Indem ich Ihnen, der verehrungswürdigen Demoiselle Schröter, unserm trefflichen Justizrath und Freund Lüder noch aus der Fülle meines Herzens für das mir am Montag und Dienstag gemachte grosse Vergnügen danke, eile ich, Ihnen die Einlage zu communiciren, und bitte, mich mit einiger Instruction in Ansehung der Antwort zu versehen. Zugleich wünschte ich, mein theurer Freund! dass Sie mir auch Ihren von Herrn Lindenau erhaltenen Brief zur Einsicht zuschicken wollten.

№ 148. **Bessel an Olbers.** [77

Lilienthal, 29. Mai 1808.

Ich sage Ihnen meinen innigsten Dank für Ihren gütigen letzten Brief, und für die Mittheilung der so äusserst leichten Methode, die Ascensions-Parallaxe in eine Reihe zu entwickeln. Ihre Formel, die die Länge der Sonne enthält, ist sehr bequem und wird Herrn von Lindenau's Wünsche gewiss befriedigen.

Nun habe ich viele Beobachtungen des grossen Cometen erhalten; eine Reihe von Thulis, eine andere von Oriani. Beide Reihen theile ich Ihnen in der Anlage mit. Ob in Marseille der Comet länger gesehen ist, schreibt Herr von Lindenau nicht; allein in Petersburg hat man ihn lange beobachtet. Bode wird Ihnen, so wie mir, diese Anzeige gemacht haben. Ich werde den Cometen nun wieder vornehmen müssen; jedoch weiss ich nicht, ob ich nicht lieber die Petersburger Beobachtungen erst abwarte, denn eine andere als völlig definitive Bestimmung scheint mir jetzt kein Interesse zu haben. Schreiben Sie mir gütigst, was Sie darüber denken. Herr von Lindenau, der mir bei den Beobachtungen nur ein paar Worte geschrieben hat, macht Hoffnung zum baldigen Empfang der Petersburger Observationen. Sollten Sie in diesen Tagen etwa an Bode schreiben, so würden Sie mir eine grosse Gefälligkeit erzeigen, wenn Sie ihm anzeigten, dass ich ihm einen eigenen Aufsatz über den Cometen liefern werde. Der Zweck ist die Verhinderung des Drucks meiner Briefe, die die Beobachtungen nicht so ausführlich enthalten, als ich sie mitzutheilen wünsche. Der Druck des Jahrbuchs pflegt frühzeitig anzufangen, und da ich die definitive Bestimmung der Bahn gern beifügen möchte, so wünsche ich einen Aufschub. Selbst werde ich in ein paar Posttagen an Bode schreiben; meine Bitte erstreckt sich also nur auf den Fall, dass Sie früher schreiben.

Wir haben schon oft von dem alten Greenwicher Quadranten gesprochen, und ich habe darüber die Vermuthung geäussert, dass eine Veränderung der Temperatur, eine des Limbus hervorbringe. Die Untersuchungen einer Menge von Beobachtungen haben diese Idee sehr gut bestätigt, und ich habe gefunden, dass alle Beobachtungen vortrefflich dargestellt werden, wenn man der beobachteten ZD die Correction

$$- \{19''69 - 0''253\,(t - 50)\}\,\frac{ZD}{90}$$

hinzufügt, wo t für das innere Thermometer gilt. Bradley fand den 11. Februar 1753 den Fehler des ganzen Quadranten = — 26″0 bei 35° des Thermometers; meine Formel gibt — 23″49; ein andermal (Sept. 1754) war der Fehler — 16″0, allein dabei ist die Temperatur nicht angegeben. Wollte man diese Beobachtung genau darstellen, so müsste man t = 64° 6 voraussetzen, welches für den September nicht unwahrscheinlich ist. Ich hoffe in den „Philosophical Transactions“ hierüber noch einmal etwas zu finden; der Bradley selbst enthält nichts davon, weil die Beobachtungen erst 1750 anfangen. Interessant sind mir diese mit den unmittelbaren Bestimmungen so genau harmonirenden Resultate hauptsächlich wegen des Beweises, den sie für die Richtigkeit des neuen Quadranten ablegen; denn wenn dieser ausser dem Theilungsfehler, den Bradley wiederholt = 0 fand, noch eine Excentricität von einiger Bedeutung gehabt hätte, so könnten beide Instrumente nicht so genau harmoniren.

Die Schiefe der Ekliptik habe ich aus den sämmtlichen Sonnenwenden hergeleitet und auf den 1. Januar 1755 reducirt.

	Sommer	Winter
1753	23° 28′ . . .	23° 28′ 16″28
1754	14″92	17 ,78
1755	16 ,48	15 ,28
1756	13 ,22	15 ,27
1757	14 ,81	14 ,55
1758	16 ,52	15 ,47
1759	16 ,14	14 ,46
1760	18 ,09	13 ,95
Mittel	23° 28′ 15 ,74	23° 28′ 15 ,38.

Nimmt man das Mittel im Verhältniss der Anzahl der bei jeder Sonnenwende zum Grunde liegenden Beobachtungen, so hat man 23° 28′ 15″59 und 15″27. Der Unterschied ist gar nicht der Mühe werth; er liesse sich durch eine Verminderung der Polhöhe von 0″16 aufheben. Immer setzt sich bei mir die Idee fester, dass die Unterschiede, die man heutzutage findet, mehr den Polhöhen als andern Ursachen zuzuschreiben sind.

Sie nehmen gewiss vielen Antheil an einer mich sehr nahe angehenden angenehmen Nachricht, die ich vor einigen Tagen empfangen habe. Sie betrifft die neue Anstellung meines Vaters, die auf eine Weise erfolgt ist, die mir die trüben Stunden der Ungewissheit bald aus dem Gedächtniss verwischen wird. Er hielt um den Dienst eines Greffier beim Tribunal an, und trotz der vielen Competenten hat er

ihn erhalten; die Einnahme, die er davon erwartet, ist seiner vorigen gleich, und sein neues Geschäft hat die Annehmlichkeit, dass er sich in seinen alten Tagen nicht so sehr nach der neuen Einrichtung umzumodeln braucht.

№ 149. Olbers an Bessel. [71

Bremen, 11. Juli 1808.

Ich habe, mein theuerster Freund! in unserer gestrigen Unterredung mir Einiges anzumerken vergessen, was ich nothwendig wissen muss. Nämlich „Name und Titel Ihres Herrn Vaters, Wohnort, Arrondissement, Unterpräfectur und Präfectur."

Natürlich muss dies bei meiner Vorstellung in Cassel genau bemerkt werden, und muss Sie deswegen bitten meine gestrige Nachlässigkeit zu entschuldigen, und mir diese Notizen morgen entweder mit Gelegenheit, oder durch einen eigenen Boten zu schicken.

№ 150. Olbers an Bessel. [72

Rehburg, 1. August 1808.

Ich kann mir, mein theuerster, bester Freund! von dem Herrn von P. keine andere Antwort erwarten: hoffe aber noch immer, dass von Göttingen aus in Cassel erfolgreiche Schritte gethan sind. Ich weiss nichts davon, da ich unsern Gauss gebeten hatte, unmittelbar an Sie zu berichten, und mir nur dann zu schreiben, wenn ich vielleicht selbst noch auf eine nützliche Art thätig sein könne.

Sehr gut halte ich es, dass auch Benzenberg's Mitwirkung auf die von Ihnen beschriebene Art aufgefordert wird; man kann, dünkt mich, die Sache nicht von zu vielen Seiten angreifen, und ich habe grosse Hoffnung, dass Sie von der Conscription ganz frei gesprochen werden. Doch muss man auch auf das Schlimmste denken und gefasst sein. Gesetzt also, Sie müssten loosen, und noch mehr, das Loos träfe Sie (ziemlich unwahrscheinlich, wenn es wahr ist, was ich hier höre, dass von den letzten Conscriptionsfähigen von 24—25 Jahren nur $^1/_{10}$ ausgehoben worden) so werden Sie doch um Gottes Willen nicht wirklich dienen wollen! Nein, es muss sodann ein Suppleant geschafft werden. Die dazu nöthigen Gelder, 800 bis 1000 Thlr. höchstens, wie man mir

sagt, schiesse ich mit dem grössten Vergnügen vor, und Sie können sie mir sodann wiederbezahlen wann und wie Sie wollen.

Immer ist dies ein empfindlicher Verlust, da sich für dies Geld viel schöne Instrumente und Bücher kaufen liessen; aber da muss man sich in diesen bösen Zeiten schon in schicken. Kommt Ihre projectirte Vocation nach Düsseldorf zu Stande, so wird sich dieses Geld in einigen Jahren übersparen lassen.

Bode bittet dringend um die Abhandlung über den Cometen, sonst würde er sich doch erlauben müssen von Ihren Briefen Gebrauch zu machen. Ich bitte ebenfalls um Communication Ihrer etwaigen letzten Berechnungen, da ich Cagnoli bald antworten muss.

Von Petersburg hat Bode nichts erhalten, scheint auch wenig Hoffnung mehr zu den dortigen Beobachtungen zu haben.

№ 151. Bessel an Olbers. [78

Lilienthal, 5. August 1808.

So viel Edelmuth kann mich wohl überraschen, aber unerwartet kommen kann mir nichts, was Sie, verehrungswürdigster Freund, vor tausend andern auszeichnet. Ich lerne es immer mehr erkennen, dass das die Schooskinder des Glücks sind, denen der Himmel einen Freund schenkte, bei dem der Name nicht die gewöhnliche Bedeutung hat; vergebens vereinigen sich die Launen des Schicksals gegen mich, Ihr rettender Arm ist allenthalben und auf eine Art, die ebenso ausgezeichnet ist als die Sache selbst. Indess macht mich der Gedanke glücklich, hier Ihre Hülfe auf diesem Wege nicht zu bedürfen, denn der Brief von Johannes von Müller, den ich Ihnen durch vorige Post mittheilte, gibt mir sehr gegründete Hoffnung, selbst im Falle eines ungünstigen Looses, frei zu kommen. Schlüge aber diese Hoffnung fehl, und würde aus der Sache in Düsseldorf nichts, wie ich es jetzt bei der Regierungs-Veränderung des Grossherzogthums Berg fast glaube: so könnte ich auch Ihr Anerbieten, verzeihen Sie! nicht annehmen; denn drückend würde mir der Gedanke einer selbst Ihnen schuldigen Summe sein, für deren Wiederbezahlung ich fürs erste so wenig Hoffnung habe. Also lassen wir es dem Glücke über, wie es geht; das lenkt so oft Vieles besser als wir denken, und namentlich mich hat mein Vertrauen so selten betrogen. Die Wohlthat die Sie mir anbieten, fesselt mich, wenn es möglich ist, noch fester an Sie; sie

lehrt mich, dass Sie der Einzige sind, von dem Alles was gut und edel ist, nicht vergebens erwartet werden kann.

Ich habe Bode heute die Sachen fürs Jahrbuch geschickt; sie kommen hoffentlich noch früh genug zum Einrücken.

Heute wollte ich auch an Benzenberg schreiben, um zu erfahren wie es eigentlich jetzt mit meinen Düsseldorfer Angelegenheiten steht. Indess habe ich es aus mehreren Gründen gelassen, zumal da ich erwarten kann, dass er mir den Zustand der Sachen selbst anzeigen wird, wenn sie in dieser Rücksicht geändert sein sollten.

Ich hoffe Sie in vierzehn Tagen wohl und gesund zu umarmen und Ihnen dann den glücklichen Ausgang der Conscriptions-Sache anzeigen zu können.

№ 152. **Olbers an Bessel.** [73

Bremen, 21. August 1808.

Für Ihre so interessanten Mittheilungen nach Rehburg, den Cometen, den Stern μ und des Staatsraths Müller Brief betreffend, sage ich Ihnen den verpflichtetsten Dank.

Ich hoffe von Müller's Verwendung den besten Erfolg in Ansehung Ihrer Angelegenheit. Aber, liebster Freund! glauben Sie ja nicht, dass mein Anerbieten, die zur Anschaffung eines Remplaçant nöthige Summe vorzuschiessen, auch Ihre Anstellung im Bergischen berührt. Mit dieser mag es gehen, wie es will (die neuen Veränderungen der Regierung machen natürlich die Sache noch etwas weit ausdehnend), es wird Ihnen über kurz oder lang eine gute Stelle nicht fehlen. Und so sehe ich wirklich nicht, wie ich mein Geld sicherer belegen, und Sie einen Theil Ihrer künftigen Einnahmen besser verwenden könnten, als sich, im Fall das Loos unglücklich für Sie ausfiele, von dem Militärdienste los zu kaufen, der doch menschlichem Ansehen nach, Ihre künftige Carriere sehr erschweren oder gar verändern dürfte.

Meiner Meinung nach würden Sie aber erst durch Müller alles Mögliche versuchen, und von dieser letzten Ressource in Ihrem Memorial nichts erwähnen, sondern dieses so abfassen, als wenn Sie keinen Remplaçant zu stellen wüssten.

Von Benzenberg habe ich noch nichts.

Lindenau wird Ihnen auch die Beobachtungen der beiden Cometen mitgetheilt haben, die Pons im Junius und Julius entdeckt hat.

Sollte Schubert in Petersburg wirklich unsern grossen Cometen bis zum 6. April haben beobachten können? oder ist dies Verwechselung mit dem März-Cometen von 1808?

Der Stern μ Cassiopejae kommt mir immer sonderbarer vor. Aus Ptolomaeus' und Ulug Beig Verzeichnissen kann ich nicht klug werden. Beide geben μ eine grössere Länge (wenigstens wie Flamstead die Sterne bezeichnet; nimmt man aber den westlichern Stern mit Bode für μ an, so ist die Breite von μ kleiner als von ϑ in diesen Verzeichnissen) als ϑ, und ihre Breiten sind viel zu gross.

Tycho bestimmte bei Gelegenheit des neuen Sterns in der Cassiopeja auch die übrigen Sterne dieses Gestirns. Hier seine Angaben für ϑ und μ auf den Anfang des Jahres 1573:

	Länge		Breite.
μ	4° 52′ 1/3 ♉	.	43° 28′
ϑ	5 50 1/2	.	43 6 1/3.

Seiner Angabe nach war μ also fast ebenso nahe bei ϑ als jetzt.

Hevel auf 1660

	AR		Dist. a Polo		Longit.		Latitudo.
μ	11° 54′ 29″	.	36° 44′ 55″	.	♉ 6° 28′ 51″	.	43° 16′ 34″
ϑ	12 43 23	.	36 38 48	.	7 6 25	.	43 6 28.

Dies ist noch auffallender. Der Unterschied der Rectascensionen betrug also nur 48′ 54″, da er jetzt nach Piazzi 59′ 15″3 für 1800 ist, und damals nach der angenommenen eigenen Bewegung von μ hätte 1° 12′ sein müssen. Um 23′ bis 24′ pflegt sich doch Hevel nicht zu irren.

Es wäre interessant nachzusehen, ob μ nicht etwa durch grosse Teleskope ein Doppelstern sei, oder doch bald durch Annäherung an einen kleinen Stern ein Doppelstern würde. Dies könnte Gelegenheit geben über die Parallaxe des Sterns, die wahrscheinlich auch merklich sein muss, Beobachtungen anzustellen. Haben Sie schon nachgesehen?

Auch ist es merkwürdig, dass in der „Histoire céleste" die Grösse 6, 7 angegeben wird, da er doch nach allen Astronomen und dem Augenschein 5. Grösse ist. In der „Histoire de l'Académie royale" 1789 und 1790 kommt μ nicht vor.

Leben Sie wohl, mein theurer Freund, und erfreuen Sie mich bald mit Ihrem Besuche.

№ 153. Olbers an Bessel. [74

. . . .

Zuerst, mein theuerster Freund! meinen herzlichsten Glückwunsch zu dem glücklichen Loose. Ich halte es sehr schicklich und nützlich, dass Sie Herrn Staatsrath von Müller dieses Ereigniss anzeigen und für seine guten Intentionen Ihren Dank abstatten.

Einliegend eine gestern Abend von Benzenberg erhaltene Depesche, woraus zu erhellen scheint, dass Sie mit dem allerersten einen Ruf von dorther erwarten können.

Das beiliegende meteorologische Blatt habe ich gleichfalls gestern für den Herrn Justizrath erhalten, dem ich es unter meiner besten Empfehlung zuzustellen bitte. Gerdum's Prophezeiung trifft für gestern und heute leidlich zu: nur hat sich der Einfluss seiner Typhons nicht geäussert.

Ich bemerke bei der Gelegenheit, dass es mir aus einigen Gründen nicht wahrscheinlich ist, dass noch jenseits des Uranus ein zu unserm Sonnensystem gehöriger Planet existire.

Mich verlangt recht sehr, mal wieder eine Nacht in Lilienthal zuzubringen. Wird das Wetter ein wenig beständiger, und legen mir meine Geschäfte keine Hindernisse in den Weg, so komme ich noch diese Woche.

№ 154. Olbers an Bessel. [75

Bremen, 21. October 1808.

Hier, mein theuerster Freund! ein Brief von Bode, die für Lilienthal bestimmten drei Exemplare des Jahrbuchs, und ein Entwurf der Bahnen der neuen Planeten als Geschenk für den Herrn Justizrath von Herrn Bode.

In Bode's Briefe werden Sie die mir auch communicirten letzten Petersburger Beobachtungen des Cometen von 1807 finden, ich glaube aber nicht, dass Sie für die Bahn dadurch irgend eine sichere Correction erhalten können.

Wollen Sie sich gar nicht mal wieder nach diesem Cometen umsehen? Die Erde hat sich ihm nun wieder etwas genähert, und er

wird am 1. December mit der Sonne in Opposition kommen. Da Sie durch Ihre Elemente den Ort des Cometen auch noch auf einige wenige Minuten, angeben können, so hielte ich es doch wirklich der Mühe werth, in einer sehr heitern Nacht einmal mit Ihrem schönen 15füssigen Teleskope zu versuchen, ob er in diesem unter geringer, aber lichtvoller Vergrösserung nicht noch sichtbar sei. Ich halte dies für sehr möglich. Man müsste zu dem Ende eine kleine Ephemeride berechnen und dann eine Nacht wählen, wo man den Ort, an welchem sich der Comet befindet, leicht und gewiss ins Teleskop bringen, ja selbst die eigentliche Stelle wo er sich zeigen müsste, sicher finden könnte. Sollte man so glücklich sein ihn zu erblicken, so müsste man, glaube ich, sich nicht mit dem vergeblichen und auf alle Fälle bei einem so schwachen Gegenstande nichts Genaues versprechenden Bemühen ihn selbst beobachten zu wollen, aufhalten, sondern nur sehr sorgfältig seine Configuration gegen umstehende kleine Sterne abzeichnen, und diese kleinen Sterne sodann in möglichster Schärfe am Kreis-Mikrometer bestimmen. Es ist fast unmöglich, dass in einer so sternreichen Gegend (zwischen dem Perseus und Cameloparde) nicht diese Schätzung bis auf wenige Secunden sicher sein sollte. Wahrscheinlich werde ich selbst einmal einen Abend daran wagen, obgleich mein Dollond mir weniger Hoffnung gibt als Ihr 15 f. Teleskop.

Wann werde ich das Vergnügen haben, Sie, den Herrn Justizrath, die Demoiselle Schröter, unsern Professor Harding und Lüder diesen Freimarkt hier zu sehen?

№ 155. Olbers an Bessel. [76

Bremen, 7. November 1808.

Ich danke Ihnen recht sehr, lieber Bessel! für die Anzeige von dem Fortgange Ihrer so mühsamen, aber auch so interessanten Arbeit, durch die Sie sich ein bleibendes Verdienst um die Sternkunde erwerben werden.

Von dem September-Cometen des Bürger Pons hat mir Lindenau auch die Anzeige geschickt. Dies Jahr ist ein wahres Cometenjahr: und dies also, den vorjährigen grossen nicht mitgerechnet, schon der fünfte von diesem Jahre.

Aus England haben sich einige unbestimmte Nachrichten über einen, selbst mit blossen Augen, im October gesehenen Cometen verbreitet.

Unterm 5. October schreibt man aus Edinburgh: „Es zeige sich ein dem blossen Auge sehr sichtbarer Comet. Alle Abend könne man ihn nach 7 Uhr sehen; seiner grossen Entfernung wegen habe er keinen Schweif, sondern erscheine rund, nur die östliche Seite etwas heller." Seine Declination sei etwa 53° 31′ nördlich. Den 17. October schreibt man von Lewes (ich kenne den Ort nicht): „der Comet sei noch alle Abend gut zu sehen. Um ihn zu finden, solle man eine Spielkarte nach der Diagonale durchschneiden, und den so entstandenen rechtwinkligen Triangel dergestalt gegen den Himmel halten, dass Jupiter und die Plejaden an den beiden Endspitzen der Hypotenuse erschienen: dann würde die nach der linken Hand zugekehrte Winkelspitze des rechten Winkels den Cometen anzeigen." (Demnach hätte er etwa im Eridan sein müssen.) Ich glaube nicht an diesen angeblichen Cometen.

Gestern Abend habe ich unsern vorjährigen Cometen mit allem Fleiss, aber vergeblich gesucht. Die Luft war nicht ganz heiter, und der Mond wollte eben aufgehen. Ich glaube indessen nicht, dass man ihn mit dem Achromat sehen kann. Allein noch immer scheint mir der Satz wahrscheinlich, dass Ihr 15 f. Teleskop fünfmal mehr Licht hat als das Instrument, womit er zuletzt in Petersburg nicht blos gesehen, sondern auch observirt worden ist, und dann müssen Sie ihn sehen können.

Sie thun wohl, an Benzenberg zu schreiben, aber ohne Empfindlichkeit zu zeigen.

№ 156. Olbers an Bessel. [77

. . . .

Für das schöne Exemplar Ihrer vortrefflichen Abhandlung über die Bahn des Cometen von 1769, das von Ihrer Hand und durch Ihre eigenhändige Correcturen mir noch schätzbarer geworden ist, statte ich Ihnen verpflichtetsten Dank ab. Ueber die ungeheure Menge von Druckfehlern in so wenigen Bogen bin ich sehr erstaunt.

Der Auszug aus Asclepi's Abhandlung scheint mir vollkommen angemessen. Wirklich verdiente der gute Asclepi Erneuerung seines Andenkens, und wer konnte schicklicher seine verdienstvolle Arbeit dem astronomischen Publicum bekannt machen, dem sie bisher fast ganz verborgen war, als eben Sie.

Ich nehme mir die Erlaubniss, Ihnen hierbei den kleinen Spiegel unsers Teleskops zu schicken und hoffe, dass Gefken wieder hergestellt ist.

Die Methode, wodurch Sie die schöne Reihe für ΔA finden, ist im höchsten Grade elegant und kunstvoll. Indessen lässt sich dieselbe Reihe auch auf einem ganz einfachen kunstlosen Wege finden. Man nehme für die Abscissen-Linie x, statt der Linie der Frühlings-Nachtgleiche eine andere Linie in der Ebene des Aequators, die mit jener den Winkel A macht; damit ist, wenn ich für die analogen Linien und Grössen dieselbe Bezeichnung beibehalte

$$\begin{aligned} x &= r \cos\delta \;.\; X = R \cos(a-A) \cos d \\ y &= 0 \;.\;.\;.\; Y = R \sin(a-A) \cos d \\ z &= r \sin\delta \;.\; Z = R \sin d \end{aligned}$$

und damit unmittelbar

$$\operatorname{tang} \Delta A = \frac{R \sin(a-A) \cos d}{r \cos\delta + R \cos(a-A) \cos d} = \frac{\beta \sin(a-A)}{1+\beta \cos(a-A)}$$

Dies in eine Reihe aufgelöst und diese Reihe für die Tangente von ΔA in eine für den Bogen ΔA verwandelt gibt unmittelbar

$$\Delta A = \beta \sin(a-A) - \frac{1}{2}\beta^2 \sin 2(a-A) + \frac{1}{3}\beta^3 \sin 3(a-A) \text{ etc.}$$

Es ist Schade, dass in dieser Reihe Rectascension und Declination der Sonne, nicht Länge der Sonne und Schiefe der Ekliptik, vorkommen. Will man letztere einführen, so lässt sich keine so einfache Reihe, sondern höchstens nur eine ähnliche, wie Sie für die Declination angegeben haben, finden. Bei der Parallaxe der Fixsterne indessen, wo man ohne alles Bedenken alle höhern Potenzen von $\frac{R}{r}$ vernachlässigen darf, gibt es sehr leicht einen für die Praxis bequemen Ausdruck der Parallaxe der AR durch Länge der Sonne $= L$ und Schiefe der Ekliptik $= \varepsilon$.

Der genaue Werth von ΔA ist nämlich

$$\operatorname{tang} \Delta A = \frac{R(\sin L \cos\varepsilon \cos A - \cos L \sin A)}{r \cos d + R(\cos L \cos A + \sin L \cos\varepsilon \sin A)}.$$

Man nehme

$$\cos\varepsilon \operatorname{cotang} A = \operatorname{cotang} \varphi,$$

so ist mit der ganz erlaubten Verwechselung der Tangente mit dem Bogen und Vernachlässigung der Potenzen von $\frac{R}{r}$:

$$\Delta A = \frac{R \sin A}{r \cos\delta \sin\varphi} \cdot \sin(L-\varphi).$$

Hier bleibt für denselben Stern φ und der Coefficient von sin (L—φ) beständig, R als beständig, oder die Erdbahn für einen Kreis angenommen, und so lassen sich also danach zahlreiche Beobachtungen desselben Sterns sehr bequem berechnen. Nach dieser Formel hatte ich die Tafel für die Parallaxe des Polarsterns in AR construirt, die ich vor einigen Jahren dem Herrn von Zach schickte, und sie wird auch dem Herrn von Lindenau brauchbar sein. Doch vielleicht findet dieser nöthig auf den veränderlichen Werth von R Rücksicht zu nehmen, welches denn auch, obgleich gewiss ganz überflüssig, ohne viele Mühe geschehen kann.

Ich bin sehr neugierig über die Unterredung unsers Gauss mit dem Könige von Westfalen, und über das Geschenk des angeblich kostbaren Apparats des Königs an das Observatorium das Nähere zu erfahren.

№ 157. Bessel an Olbers. [79

Lilienthal, 10. November 1808.

Ich eile Ihnen eine kurze Nachricht von meinen Nachsuchungen des Cometen zu ertheilen. Der einliegende Auszug aus meinem Tagebuche macht es mir äusserst wahrscheinlich, dass ich den Cometen wirklich am 7. und 9. gesehen habe. Zwischen dem e der ersten Zeichnung und dem d der zweiten ist genau der in zwei Tagen durchlaufene Raum enthalten und beide Oerter fehlen etwa von der Bahn 3′. Dass e am 8. noch sichtbar war, beweist gegen die Möglichkeit der Sache nichts, denn es sah an diesem Tage, nach der Bemerkung im Tagebuche, wirklich weniger neblig aus als am 7., an welchem Tage der Comet vielleicht sehr nahe bei diesem Sternchen stand. Schade, dasss ich nicht schon gestern Abend die Uebereinstimmung der beiden Oerter bemerkte, ich würde dann gleich e näher untersucht und vielleicht dadurch die Frage entschieden haben. In der Hypothese, dass die in den Zeichnungen angegebenen verdächtigen Fleckchen wirklich der Comet waren, lässt es sich auch erklären, warum ich ihn am 8. nicht sah: er muss da bei dem etwas hellen Stern über c gestanden haben, der sein Licht leicht ganz unsichtbar gemacht haben kann.

Es kommt nun darauf an zu untersuchen, ob d der zweiten Figur, noch existirt. Heute war der Himmel hier sehr dunstig und nur in einigen etwas heitern Zwischenblicken konnte ich die Gegend betrachten;

ich habe von d keine Spur gesehen, behaupte aber deshalb keineswegs sein wirkliches Verschwinden, weil dazu der Himmel nicht günstig genug war.

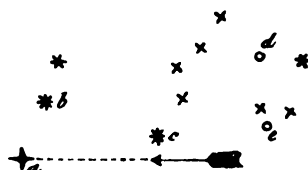
Ich hoffe Ihnen nächste Post zur völligen Ausführung Ihres schönen Vorschlags Glück wünschen zu können.

Auszug aus dem Tagebuche*) (von Bessel).

7. November 1808. *Lilienthal.*

Endlich erlaubte der Mond wieder den Cometen aufzusuchen; eingetretenes gelindes Frostwetter hatte die Luft aufgeheitert, und ich konnte folgende Zeichnung mit dem 15 f. Teleskop entwerfen:

Zeit der Uhr 7^u $3'$ (verkehrt)



a, b, c sind auf der Charte, der Comet hätte etwa in oder unter e stehen müssen. Auf dieser Stelle sah ich ein feines Sternchen, welches nicht deutlich unterschieden und möglicherweise für den Cometen gehalten werden konnte Etwas viel Cometenähnlicheres stand aber in d. Der bald aufgehende Mond erlaubte nicht weitere Untersuchungen anzustellen, und das Fortbewegen der beobachteten Punkte zu erwarten; auch konnte aus diesem Grunde der 20 f. Reflector nicht in Activität gesetzt werden.

8. November 1808.

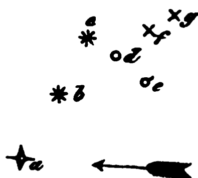
Erst dunstig, dann heiterer Himmel. Der 15 f. Reflector ebenso wenig als der 20 f. zeigten etwas Nebliges am Orte des Cometen, allein sie überzeugten mich, dass d und e noch unbeweglich an ihrem Orte standen. Beide Punkte waren fein und im 20 f. nicht besser zu sehen als im 15 f.; diesen Abend schien mir e nicht sehr nebelartig und ich hielt es für ein Sternchen.

*) Dieser Auszug ist eine Beilage zu vorhergehendem Briefe Bessel's.

☿ 9. November 1808.

Nach einem dunkeln Tage ein heiterer Abend, bei Ostwind. Heute zeigte mir der 15 f. Reflector etwas, was wohl der Comet sein kann; es war sehr fein, allein es war sicher da, denn alle Oculare, vom grossen, sogenannten Olbers'schen, bis zur 150 m. Vergr. zeigten es. Der 20 f. konnte nicht zu Rathe gezogen werden, weil am Maschinenwerk etwas zerbrochen sein musste, indem man das Rohr weder aufwinden noch niederlassen konnte.

Eine Zeichnung sah so aus



a, b sind dieselben Sterne, wie in der vorgestrigen Zeichnung; zwischen c und dem sehr feinen e stand das verdächtige Fleckchen d in gerader Linie, und von c etwa ²/₅ ce entfernt, eher mehr als weniger. Eine gerade Linie durch gf traf genau auf d. Die Schätzung ist so genau, als die äusserste Feinheit des Gegenstandes es erlaubte. Von 7ᵘ 15′ bis 7ᵘ 40′ konnte ich keine Veränderung im Orte von d bemerken. 7ᵘ 40′ wurde es wieder wolkig und ich schob den 15 f. ins Haus.

№ 158. Bessel an Olbers. [80

Lilienthal, 11. November 1808.

Eine so heitere Nacht musste über die Sichtbarkeit des Cometen entscheiden; schon jetzt kann ich Ihnen seine Wiederauffindung bestimmt anzeigen. Ich habe nicht nur den am 9. beobachteten Fleck verschwunden gesehen, sondern auch einen neuen gefunden, der genau auf dem Platze stand, wo der Comet stehen musste, und der in der Zwischenzeit von zwei Stunden eine merkliche Bewegung zeigte. Ich habe also nun drei Beobachtungen des Cometen, die sehr wenig Zweifel über seinen Ort übrig lassen werden, und von denen besonders die vorgestrige sich genau anstellen liess. Schade, dass das 15 f. Teleskop

sich nicht sehr hoch bringen lässt! ich musste schon vor 9 Uhr den Cometen verlassen. Auch unserm Justizrath habe ich den Cometen gezeigt, und er hat das Vergnügen getheilt, welches mir die Auffindung dieses Lichtfleckchens machte; heute war der Comet viel heller als vorgestern, denn der Himmel war sehr heiter; dennoch war er sehr schwach, und Schröter sah ihn nur blickweise.

Nehmen Sie meinen herzlichsten Glückwunsch zu dem Gelingen Ihrer schönen Idee! erhöhen Sie unsere Freude darüber durch einen Besuch, und sehen Sie selbst die Frucht Ihres Genies!

Ich glaube Ihnen schon geschrieben zu haben, dass meine zweiten Elemente etwa 3′ (im grössten Kreise) zu fehlen scheinen; bestimmt kann ich darüber noch nichts sagen, da ich die Oerter der kleinen Sterne noch nicht berechnet habe und auch noch mehr Beobachtungen dazu haben muss, als ich heute anstellen konnte. Indess glaube ich in dieser Angabe keine Minute zu irren.

№ 159. Bessel an Olbers. [81

Lilienthal, 15. November 1808.

Ein sehr sonderbarer Umstand veranlasst mich, Ihnen, verehrungswürdiger Herr Doctor, diesen Brief durch einen Expressen zuzuschicken. Ich habe nämlich gestern einen grossen Theil der Sterne, mit welchen der Comet verglichen wurde, aus den angestellten Beobachtungen berechnet, und heute habe ich sie auf eine Charte getragen, woraus sich denn der sonderbare Satz ergibt, dass die den 7., 9. und 11. beobachteten Nebelflecken nicht unser grosser, sondern ein ganz anderer Comet sein müssen. Vielleicht erklärt es dieser Umstand, dass ich am 12. und 13. den Cometen bei allem angewandten Fleisse vergebens suchte, obgleich der Zustand der Luft diese Nachforschungen zu begünstigen schien. Am 12. fanden wir auf der Stelle wo der Comet Tags vorher gestanden hatte, ein feines Sternchen, welches auch noch etwas nebelartig aussah, aber schwerlich in diesem Zustande für den Cometen gehalten werden konnte; die Stelle des 9. war fortdauernd leer.

Um Ihnen selbst die Beurtheilung des Zustandes der Sache möglich zu machen, lege ich Ihnen hier eine Copie meiner Charte bei; die Quelle des Irrthums, oder vielmehr die Ursache, warum ich ihn nicht früher bemerkte, liegt in einem Fehler meiner Ephemeride,

welche die Oerter des Cometen für einen Tag zu früh angibt, so dass der Ort des 8. eigentlich für den 9. gilt; der daraus grösser herauskommende Fehler meiner Elemente (er geht etwa auf 12′ im grössten Kreise) hätte mich vielleicht aufmerksam gemacht und mich bewogen, die Sache bis zu näherer Untersuchung geheim zu halten; der Fehler rührte von dem Schalttage dieses Jahres her. An sich ist zwar ein Fehler meiner Elemente von 12′ nicht unmöglich, und kein Grund gegen das Dasein des Cometen; allein er hätte constant bleiben müssen, und das that er nach der einliegenden Charte nicht. Wir können also noch immer nicht mit Sicherheit behaupten, den Cometen wiedergesehen zu haben; nur das weiss ich bestimmt, dass die Lichterscheinung des 9. nicht mehr da ist, und dass wir am 7. und 11. etwas Nebliges beobachteten, wo wir später kleine Sternchen fanden, die aber dieses Ansehen nicht mehr hatten.

Auf der Charte ist die punktirte Linie der Weg des Cometen nach der Ephemeride, die ganz ausgezogene verbindet die den 7., 9. und 11. beobachteten Nebel. Meine Ocularschätzung der Position der Sterne hatte eine etwas gedrehte Richtung bekommen; so fiel die beobachtete Richtung der Bahn mit der gezeichneten parallel. Alle Sterne der Charte sind mit dem Kreis-Mikrometer bestimmt.

Habe ich am 9. wirklich den vorigjährigen Cometen gesehen, so wird er sich vielleicht noch wiederfinden, aber ich gestehe, dass mich die Charte sehr zweifelhaft macht, ob wir nicht einen andern Cometen beobachteten. Ich darf Ihnen wohl nicht sagen, wie unangenehm mir die Nachricht ist, die ich Ihnen mittheile; allein ich hoffe, dass Sie es entschuldigen werden, dass ich eher etwas schrieb, ehe ich Alles mit völliger Gewissheit wusste. Sie sehen, wie der Augenschein mich täuschen konnte, ehe ich die Sternchen bestimmt hatte. Der Herr Justizrath Schröter ist heute ins Moor gefahren, er weiss also die schlechte Neuigkeit noch nicht.

№ 160. Olbers an Bessel. [78

Bremen, 17. November 1808.

Sie können leicht denken, theuerster Freund! wie sehr mich die Hiobspost vom Dienstag erschreckt und betrübt hat. Meine Freude war vorher gross und ist nun auf einmal dahin. Denn, lieber Bessel! jetzt glaube ich überall nicht, dass Sie unsern gesuchten Cometen

gesehen haben. Wollte man auch die Beobachtungen vom 7. und 11. verwerfen und sich blos an der vom 9. halten, so ist doch auch hier der Fehler von 12′ im grössten Kreise zu unwahrscheinlich bei Ihren Elementen. Mehr beträgt die Reduction der Parabel auf die Ellipse nach denselben nicht. Vielen Dank, dass Sie mir die Zerstörung unserer Hoffnungen sogleich durch einen Expressen wissen liessen; ich hätte sonst leicht unsere Täuschung noch weiter verbreiten können. So hatte ich den Inhalt Ihrer ersten Briefe blos Gauss mitgetheilt, dem ich aber auch sogleich nach Empfang Ihrer Trauerbotschaft den Widerruf geschickt habe. Meine Hoffnung, dass der Comet nun noch aufgefunden werden könne, ist ganz verschwunden.

Hier einen Brief von Benzenberg, den ich gestern Abend offen für Sie empfing, und den ich also, nach Benzenberg's Verlangen, durchgelesen habe. Ich will Ihrem eigenen Entschlusse gar nicht vorgreifen: aber ich glaube doch nicht, dass Sie Benzenberg's Vorschlag annehmlich finden werden. Warum wollten Sie unsern würdigen Justizrath und Ihre dortige herrliche Lage verlassen, wenn Ihnen nicht eine feste Anstellung und ein hinreichendes Gehalt angeboten werden? Ich gebe Benzenberg ganz Recht, dass das Catastriren ein sehr wichtiges und nützliches Geschäft sei, aber ich glaube doch, dass sonst noch Viele zu dessen Ausführung passen werden, die nichts von dem leisten können, wozu ich Sie, lieber Bessel! bestimmt und berufen glaube. Doch, wie gesagt, Sie selbst haben zu entscheiden: nur würde ich Benzenberg an Ihrer Stelle immer auf eine Art antworten, die seine Freundschaft zu verdienen scheint.

Der arme Mann! Wahrscheinlich wissen Sie es nämlich auch, dass seine Frau tödtlich, und wie ich fürchte hoffnungslos, krank ist.

№ 161. Olbers an Bessel. [79]

Bremen, 8. December 1808.

Verzeihen Sie, theuerster bester Freund! dass ich Ihnen die verlangten Bände der „Conn. des tems" nicht gleich, sondern erst am Montage schicke. Ich habe dann eine Vorlesung zu halten und wollte noch einiges daraus benutzen.

Nichts astronomisch Neues am Himmel und auf Erden. Reichenbach hat mir die Preise seiner Vollkreise und Multiplicationskreise gemeldet, worüber wir uns einmal gelegentlich mündlich unterhalten wollen. Von Pistor und Mendelssohn aus Berlin erhalte ich die Anzeige,

dass auch sie im Besitz der Kunst sind, Flintglas zu machen. Sie versprechen Proben von Achromaten einzuschicken."

Ihre Beobachtung vom 9. November ist meiner Meinung nach durchaus unvereinbar mit den Beobachtungen des Cometen von 1807, und jeder Versuch sie in denselben Kegelschnitt*), ohne diesen guten Beobachtungen Zwang anzuthun, unmöglich.

Wie stimmen die Petersburger Beobachtungen mit Ihren Elementen?

№ 162. Bessel an Olbers. [82

Lilienthal, 15. December 1808.

Ich habe das Vergnügen Ihnen hierbei ein von Gauss für Sie empfangenes Packet zu übersenden. Das darin befindliche Programm hat mir viel Vergnügen gemacht, denn die Art, wie Gauss die Gleichungen behandelt, ist neu und sehr originell.

Die Untersuchung über die Parallaxe des Sirius und des α Lyrae ist nun beendigt; sie hat das unerwartete Resultat gegeben, dass beide Sterne keine merkliche Parallaxe haben, wie Sie dieses aus vier Finalgleichungen sehen werden, die ich Ihnen hier hersetze.

Mittl. Diff. der AR 1755 $= 11^u\ 54'\ 17''694 - 0''861\ (\pi \sec\delta + \pi' \sec\delta')$ 53 Beob.
$= 17{,}793 + 0{,}322\ (\pi \sec\delta + \pi' \sec\delta')$ 54 „
$= 17{,}759 + 0{,}862\ (\pi \sec\delta + \pi' \sec\delta')$ 50 „
$= 17{,}699 + 0{,}984\ (\pi \sec\delta + \pi' \sec\delta')$ 50 „

Da $\pi \sec\delta + \pi' \sec\delta'$, oder die Summe der mit den Secanten der Declination multiplicirten Parallaxen, nicht negativ werden kann, so ist ihr wahrscheinlichster Werth $= 0$ oder eigentlich so klein, dass die Beobachtungen ihn nicht verrathen. Die Fehler der einzelnen Gleichungen werden schwerlich über 0''05 kommen, und man hätte die Parallaxe sicher entdecken müssen, wenn $\pi \sec\delta + \pi' \sec\delta'$ nur 0''1 Zeit betrüge; ich glaube daher fest behaupten zu können, dass die Summe der Parallaxen beider Sterne nicht $1\frac{1}{3}''$ beträgt. Die Belege zu diesem Resultate muss ich Ihnen schuldig bleiben, da es mir an Zeit mangelt sie heute abzuschreiben.

Procyon und α Aquilae, die ich jetzt untersuche, haben wahrscheinlich eine merklichere Parallaxe, wovon ich Ihnen das Eigentliche vielleicht schon am Montage anzeigen oder selbst bringen kann.

---

*) Hier sind im Olbers' Brief die Worte: „zu bringen" oder ähnliche ausgelassen.

Diese Methode, die Parallaxe durch die Rectascensionen zu bestimmen, hat grosse Vorzüge vor allen andern, weil jede einzelne Beobachtung von der andern völlig unabhängig ist, und sich keine constante Fehler einschleichen können. Wenn Procyon und Athair eine Parallaxe haben, werde ich noch Arcturus mit dem als stillstehend zu betrachtenden α Lyrae vergleichen, auch den Polarstern untersuchen, weil dieser sich am ganzen Himmel am genauesten beobachten lässt.

Beilage zu dem vorigen Briefe.

Parallaxe des Procyon und des α Aquilae.

50 Beobachtungen, die das negative Maximum des Coefficienten von (π sec δ + π' sec δ') einschliessen, und wo dieser > — 0,733.

Sonnenlänge zwischen (339° 30′ und 61° 40′) geben den Unterschied der Rectascensionen für Januar 1,1755 12ᵘ 12′ 21″9588 — 0,918 a

50 „ . . .; Coefficienten zwischen — 0, 722 und + 0, 782

⊙ {64° 28′ bis 163° 49′ / 249 53 „ 338 13} . 12ᵘ 12′ 21″9018 + 0, 220 a

50 „ . . .; Coefficienten zwischen + 0, 733 und + 0, 937

⊙ {163° 54′ bis 183° 7′ / 222 40 „ 237 17} . 12ᵘ 12′ 21″8774 + 0, 874 a

50 „ . . .; Coefficienten im positiven Maximo und nicht unter 0, 940

⊙ {183° 33′ bis 217° 39′} . 12ᵘ 12′ 21″8836 + 0, 969 a

Die regelmässige Abnahme dieser Zahlen macht einen positiven Werth von a oder π sec δ + π' sec δ' sehr wahrscheinlich. Ich finde nach den moindres quarrés

Unterschied der AR 1755 . 12ᵘ 12′ 21″ 91745
π sec δ + π' sec δ' = 0″04210 in Zeit = 0″6315 in Bogentheilen.

Diese Werthe in die Finalgleichungen gesetzt, geben

Berechneter Untersch. der AR	12ᵘ 12′ 21″95610;	beob. 21, 9588;	Fehler — 0″00270
	„ „ 21,90819;	. 21, 9018;	. . + 0,00639
	„ „ 21,88066;	. 21, 8774;	. . + 0,00326
	„ „ 21,87666;	. 21, 8836;	. . — 0,00694

Dieser Unterschied ist nach meinem Fundamentalcataloge für

1. Januar 1755 . .	12ᵘ 12′ 21″824
nach Bradley . . .	„ „ 21,365
„ Hornsby . . .	„ „ 21,753.

№ 163. **Olbers an Bessel.** [80

Bremen, 22. Januar 1809.

Hier, mein theuerster Freund! Ihr wichtiger vortrefflich ausgeführter Aufsatz zurück. Er wird Ihnen und dem Jahrbuche Ehre machen. Ich konnte mir vorher wirklich von Ihrer neu erfundenen Methode keinen rechten Begriff machen: bin aber nun von der Nützlichkeit und Ausführbarkeit derselben überzeugt. Um Ihnen zu zeigen, dass ich Ihre Abhandlung bis ans Ende mit Aufmerksamkeit durchgelesen habe, erlaube ich mir zu erinnern, dass vielleicht der Ausdruck in der Schlussperiode etwas geändert werden muss. „Ein Strahl kann sich nicht deutlich abbilden", doch dies ist eine grosse Kleinigkeit, und es ist doch, was Sie eigentlich sagen wollen, nicht miszuverstehen.

Hier schicke ich Ihnen einen Brief von Harding, den ich mir aber, wo möglich, am Montage zurück erbitte.

Wenn Sie nicht schon von Lindenau selbst Nachricht erhalten haben, so wird Sie, wie mich, die angebliche Entdeckung desselben in Erstaunen setzen. Es lässt sich freilich nach der unvollständigen Harding'schen Relation noch kein Urtheil fällen: allein ich muss doch aufrichtig bekennen, ich glaube nicht daran. Gewiss nimmt der Durchmesser der Sonne in 50 oder 60 Jahren nicht um 3″ ab. Dass Maskelyne's Beobachtungen den Durchmesser kleiner geben als Bradley's, will ich gern zugeben; aber kann dies nicht schon allein darin liegen, dass Maskelyne achromatische Fernröhre brauchte? Wegen der periodischen Veränderung des Sonnendurchmessers werde ich zwar weniger ungläubig sein, da sich die Möglichkeit einer nicht sphärischen Figur der Sonne, und also die Lindenau'sche Erklärung denken lässt: allein nur durch sehr stringente Gründe muss Lindenau erst den Beweis geführt haben, dass die Ursache der anscheinenden periodischen Vergrösserung, die ich als factisch bewiesen voraussetzen will, nicht am Fernrohr, oder in der Refraction liege. Ich denke an etwas Aehnliches, was bei Ihrem Kreis-Mikrometer den Durchmesser des Kreises veränderlich machte, vielleicht von Refraction compensirt und modificirt. Mich verlangt recht sehr, Ihre Meinung und Ihr Urtheil darüber zu hören.

Den Brief bitte ich dem Herrn Justizrath mitzutheilen. Freund Brandes grüsst, und bittet um Verzeihung, Ihren lehrreichen Brief

nicht sogleich beantworten zu können. Bei den unaufhörlichen Nekkereien der Engländer und Douanen in der Gegend von Eckwarden, wobei manche kleine Kanonaden vorfallen, hat er nicht Ruhe und Musse genug finden können.

№ 164. Bessel an Olbers. [88

Lilienthal, 29. Januar 1809.

So lange habe ich das Vergnügen entbehrt, Ihnen, Verehrungswürdigster, zu schreiben, dass es mir ein wahres Bedürfniss geworden ist, dessen Befriedigung ich mir nicht länger versagen kann. Grösstentheils war wohl der Mangel an einer besondern Veranlassung, Schuld an einem so langen Schweigen; wir hören hier nichts Neues, sehen können wir nichts, weil der Himmel immer trübe ist, und Resultate von Arbeiten kann ich Ihnen nicht schicken, weil ich mich jetzt sehr eifrig und ausschliesslich mit meinem Cataloge beschäftige. Diese Arbeit, ich lerne es immer mehr und mehr kennen, ist sehr gross, und sie hat etwas Abschreckendes, welches allein von der Aussicht auf das Ende überwogen werden kann.

Sie haben noch nicht die Resultate der Untersuchung über die Ascensionen des Polarsterns, die ich noch im vorigen Jahre beendigte. Auch dieser Stern hat keine merkliche Parallaxe, wie Ihnen folgende Finalgleichungen zeigen werden.

58 Beob. geben AR 1755	$0^u\ 43'$	$41''956$	$-\ 0,762\,a$		$\sec\delta.\pi.0{,}9204$
58 „		$42{,}740$	$+\ 0,354$	„	
56 „		$43{,}293$	$+\ 0,783$	„	
59 „		$42{,}293$	$+\ 0,938$	„	

Etwas Sonderbares, was mir hierbei aufgestossen ist, kann ich doch nicht unerwähnt lassen; die Ascensionen schienen im November merklich grösser zu sein als im Mai, wo ein Minimum statt zu finden scheint. Der Umstand, dass beide Monate ein halbes Jahr auseinander liegen, hat mich auf diese Differenz aufmerksam gemacht; sie beträgt etwa 2 Zeitsecunden und correspondirt mit einer Correction, die im Maximum $^1/_2$ Bogensecunde beträgt. Der Grund hiervon, der sicher nicht in meiner Rechnung liegt, muss sich entweder in einem Zufalle, der so kleine Fehler allerdings wohl erzeugen kann, oder in einer Correction finden, die man bisher vernachlässigte, und über welche ich vergebens nachgedacht habe. Im Mittel aus 250 Beobach-

tungen hat man für 1755 die Rectascension 10° 55′ 38″44; die Declination 87° 59′ 41″12 aus 217 Beobachtungen.

Aus den Ausdrücken

$$\left\{\frac{d\,AR}{dt}\right\} \times 1 \text{ Jahr} = 45''9335 + 20''028 \sin A \ \text{tang}\, \delta$$

$$\left\{\frac{d\,\delta}{dt}\right\} \times 1 \text{ Jahr} = 20''028 \cos A$$

habe ich nach einem eigenen Verfahren allgemeine Ausdrücke für Präcession, die in der grössten Schärfe wahr sind, abgeleitet; für den Polarstern muss man, wenn man nach einem Zeitraum von 50 Jahren, noch eine einzelne Secunde verbürgen will, die Reihen bis zur 5. Potenz der Zeit fortsetzen. So habe ich gefunden

$$\begin{aligned} AR = {} & 10°\ 55'\ 38''44 + 154''396\,t + 0''358045\,t^2 \\ & + 0''000958148\,t^3 + 0''00000251437\,t^4 \\ & + 0{,}00000000616\,t^5 + \text{etc.} \\ \text{Decl.} = {} & 87°\ 59'\ 41''12 + 19''6650\,t - 0''0014213\,t^2 \\ & - 0''0000040325\,t^3 \ \text{etc.} \end{aligned}$$

Zach's Rectascension gibt mir die eigene Bewegung — 0″1127; die Bewegung in Declination ist + 0″0618 nach Zach und Delambre, die nach meinen Formeln bis auf 0″08 miteinander harmoniren. Lacaille's Declination für 1750, stimmt mit Bradley vollkommen.

Herrn von Lindenau, dem ich ohnedies schreiben musste, habe ich die Resultate der Untersuchung der Parallaxe mitgetheilt und ihm freie Disposition darüber gegeben.

Im Westphälischen sind vor etwa sechs Wochen neue Veränderungen gemacht, unter welchen auch mein Vater sehr gelitten hat. Ein sehr wesentlicher Theil seiner Dienstemolumente ist anderweitig disponirt, und er ist dadurch auch auf den neuen Fuss gesetzt; ich darf Ihnen wohl nicht erst sagen, wie diese Nachricht auf mich gewirkt hat. Indess hat man dem guten Alten doch so viel gelassen, dass es möglich ist damit auszukommen.

№ 165. Olbers an Bessel. [81

Bremen, 6. Februar 1809.

Allerdings, mein geliebter Freund! hat unsere Correspondenz lange und zu meinem grössten Leidwesen gestockt, woran aber nichts Schuld ist als, wenigstens von meiner Seite, gänzlicher Mangel an Materie,

meinem Briefe irgend ein Interesse für Sie zu geben. Man hört jetzt nichts astronomisch Neues und kann auch am Himmel nichts sehen. Um so mehr meinen warmen Dank für Ihre gütigen Mittheilungen über den Polarstern. Die sonderbare, so regelmässig sich in Mai und November im Minimo und Maximo zeigende Veränderung desselben hat mich sehr frappirt: ich gestehe indessen, dass ich mehr geneigt bin, sie in irgend einer localen Einwirkung auf die Instrumente als in einer wirklichen und scheinbaren Ortsveränderung des Polarsterns selbst zu suchen. Ob das Hygrometrische der Mauern oder Steine des Observatoriums darauf einwirken kann, weiss ich nicht: sonst könnte die Feuchtigkeit bei diesen vielleicht im Mai nach dem Winter ein Maximum, und im November nach dem Sommer ein Minimum erreichen.

Noch haben Sie, lieber Freund! mir nicht gesagt, wie die Petersburger März-Beobachtungen des Cometen mit Ihren Elementen stimmen.

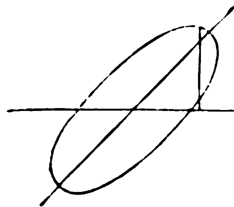
Eine lange Nichtübung, vielleicht auch Zerstreuung durch Sorgen wegen mehrerer bedenklicher Kranken, hat mich zu meinem Misvergnügen die unangenehme Erfahrung machen lassen, dass ich nicht mal mit Sicherheit mehr eine gewöhnliche, etwas verwickelte Buchstaben-Rechnung führen kann. Bei einer Untersuchung war mir nämlich folgende Gleichung vorgekommen

$$\left[x - z\left(1 - \sqrt{\frac{1}{2}}\right)\right]^2 + \left(y - z\sqrt{\frac{1}{2}}\right)^2 + z^2 = a^2$$

Hierbei ist der Werth von z

$$z = \frac{x\,(1-\sqrt{1/2}) + y\,\sqrt{1/2}}{3-\sqrt{2}}$$

Setzt man diesen Werth in die obige Gleichung, so erhält man eine Gleichung für eine Ellipse unter rechtwinkligen Coordinaten, die Abscissen x aus dem Mittelpunkt genommen, wobei die Abscissen-Linie einen Winkel φ mit der grossen Axe macht. Es kommt blos darauf an, die grosse und kleine Axe dieser Ellipse und den Winkel φ zu finden. Die Rechnung ist, wie Sie sehen, an sich leicht: aber doch habe ich bei zweimaligem Rechnen ein verschiedenes Resultat erhalten, weil ich mich wahrscheinlich in der einen oder andern bei den Wurzelzeichen versehen hatte. Ich würde es als eine Güte und Freundschaft von Ihnen an-



sehen, wenn Sie mir eine halbe Stunde aufopfern und dieses Exempel nachrechnen wollten.

№ 166. Olbers an Bessel. [82

Bremen, 7. Februar 1809.

Es sollte mir sehr leid thun, mein theurer Freund! wenn Sie sich schon wegen des Ihnen vorgetragenen Rechnungs-Exempels bemüht hätten. Noch denselben Abend fand ich beim Nachsehen den Fehler, den ich in meiner ersten Rechnung in der Summirung der Coefficienten von x^2, in der zweiten bei denen von xy begangen hatte.

Die gehörig entwickelte Gleichung heisst

$$\frac{(4\tfrac{1}{2} - \sqrt{\tfrac{1}{2}})\, x^2 + (5 - 8\sqrt{\tfrac{1}{2}})\, xy + (9\tfrac{1}{2} - 11\sqrt{\tfrac{1}{2}})\, y^2}{(3 - \sqrt{2})^2} = a^2$$

Und hieraus findet sich die Gleichung zwischen rechtwinkligen Coordinaten auf der grossen Axe genommen.

$$\zeta^2 + (3 - \sqrt{2})\, \eta^2 = (3 - \sqrt{2})\, a^2$$

mithin die halbe grosse Axe der Ellipse $= a \sqrt{3 - \sqrt{2}}$

die halbe kleine Axe $= a$

und $\sin 2\varphi = \sqrt{\tfrac{1}{2}}$, mithin $\varphi = 22^\circ\ 30'$.

Diese Ellipse kam mir übrigens bei Untersuchungen über die Wahrscheinlichkeit einer grossen Annäherung eines Cometen an die Erde vor, ob ich gerade diese an sich nicht brauche. Ich habe nämlich den Satz gefunden: Dass wenn man den mittlern Abstand der Erde von der Sonne $= R$ setzt, die Wahrscheinlichkeit, dass ein Comet, von dem ich weiter nichts weiss, als dass sein Perihelium der Sonne näher ist als R, der Erde näher als a kommen werde, gleich dem Verhältniss des Inhalts einer Ellipse, deren halbe grosse Axe $= a\sqrt{3}$, die halbe kleine Axe $= a$ ist, zu der Oberfläche einer mit dem Radius r beschriebenen halben Kugel sei. Diese Wahrscheinlichkeit wird sich also immer wie $\frac{a^2\sqrt{3}}{2R^2}$ verhalten. Die Richtigkeit der Formel setzt blos voraus, dass a gegen R klein sei, und dass alle Dimensionen einer Cometenbahn gleich möglich sind. Ersteres ist meistentheils bei allen Distanzen der Fall; auf deren Wahrscheinlichkeit man neugierig sein kann: letzteres könnte eine Einschränkung leiden, wenn, wie einige Astronomen glauben, die Zahl der Cometen, die innerhalb einer ge-

wissen Distanz von der Sonne ihr Perihelium haben, wie das Quadrat oder gar wie der Cubus dieser Distanz wächst. Indess wäre es nicht schwer auch darüber Rechnung zu tragen, wenn nur das Gesetz festgestellt oder erwiesen ist.

№ 167. Bessel an Olbers. [84

Lilienthal, 26. Februar 1809.

Ich nehme mir die Erlaubniss Ihnen hier die Bücher, die Sie mir nach und nach gütigst geliehen haben, mit vielem Danke zurückzuschicken. Wenn es Sie nicht zu sehr bemüht, so möchte ich mir wohl gelegentlich zwei Jahrgänge der „Wiener Ephemeriden“, die Sie noch von mir haben werden, zurück erbitten.

Der arme Benzenberg hat mir den schrecklichen Verlust seiner liebenswürdigen Frau angezeigt; er scheint in seinen Beschäftigungen Trost zu suchen; allein ich zweifle, dass er ihn sobald finden wird. Man kann sich wahrlich nichts Härteres denken! Auch hat er mir eine Zeichnung von einem astronomischen Instrumente geschickt, welches er Uranometer nennt, und wovon er den Plan an Reichenbach und Baumann mitgetheilt hat; es ist bestimmt, sowohl horizontale als verticale Winkel durch Repetition zu messen, und die Stelle aller auf der Sternwarte befindlichen Instrumente zu vertreten. Sollte er Ihnen die Zeichnung nicht geschickt haben, so steht sie zu Befehl.

Benzenberg frägt mich, ob man bei Bestimmung der Mittagslinie nach von Zach's Methode, den Höhenwinkel der Glaskugeln, welche von Zach nicht berücksichtige, in Rechnung ziehen müsse. Die beiden ersten Jahrgänge der „Monatlichen Correspondenz“, die den Aufsatz hierüber enthalten, besitze ich nicht; ich glaube aber, dass Zach vorschlug, die Kugeln ungefähr in den Meridian zu bringen, und dann correspondirende Distanzen zu messen. Wenn man den Ort einer Kugel durch den Stundenwinkel τ und die Polardistanz P, die Polhöhe durch φ, die beiden Stundenwinkel der Sonne (mit der Refraction) t, t' und die scheinbaren Declinationen durch δ, δ' bezeichnet, so finde ich ganz allgemein für alle Azimuthe

$$\tau = \frac{t+t'}{2} - \frac{1}{2}(\delta-\delta')\,\frac{\operatorname{cotang} P - \operatorname{tang}\delta\,\cos{}^1\!/_2\,(t-t')}{\sin{}^1\!/_2\,(t-t')}$$

Nimmt man das Azimuth und folglich τ für sehr klein an, so hat man $P = 180^\circ - \varphi$ – Höhe und $\operatorname{cotang} P = -\operatorname{cotang}(\varphi + H)$;

ferner sind $\frac{t+t'}{2}$ und $\frac{\delta-\delta'}{2}$ sehr nahe so gross als sie ohne Refraction sein würden. Man kann also setzen

$$\tau = \frac{t+t'}{2} + \frac{1}{2}(\delta-\delta') \frac{\text{cotang}(\varphi+H)+\text{tang}\,\delta\,\cos\frac{1}{2}(t-t')}{\sin\frac{1}{2}(t-t')}$$

t ist hierbei negativ. Der Einfluss des Höhenwinkels kann also wohl eine Zeitsecunde betragen, wenn H = 2° ist.

Heute habe ich die letzten Bradley'schen Rectascensionen eingetragen und zur Reduction bereitet. Fast alle Flamstead'schen Sterne sind fünfmal beobachtet, so dass ich also über 25000 Beobachtungen zu reduciren habe. Morgen gehe ich an die Declinationen, welche aber, wie ich fürchte, nicht so zahlreich ausfallen werden; ich habe bei dem Ueberschlage, der mir 25000 Beobachtungen gab, im Durchschnitt 3½ bis 4 Declinations-Beobachtungen für jeden Stern gerechnet. Sehr bequeme Tafeln, worüber ich Ihnen mündlich mehr zu sagen hoffe, sobald die Umstände es erlauben, werden die Reduction der scheinbaren Oerter auf wahre ungemein abkürzen. Wenn ich erst alle scheinbaren Positionen fertig habe, so fürchte ich den Ueberrest der Arbeit, die dann schon Resultate gibt, nicht mehr; zwar fürchte ich ihn eigentlich auch jetzt nicht, indess lässt es sich nicht leugnen, dass das Ermüdende dieser Beschäftigung eine eiserne Geduld erfordert. An Piazzi's Cataloge, der noch mehr Beobachtungen enthält, als der Bradley'sche, arbeiteten zwei Astronomen; eine lange Reihe von Jahren wurde dazu verwandt; ich überzeuge mich jetzt, dass man die Grösse dieser riesenmässigen Arbeit eher zu klein als zu gross anschlägt. Angenehm ist es mir, dass eben die Grösse der Arbeit mich vor einer Concurrenz sicher stellt.

Harding hat mit dem Kupferstecher, der die in der „Monatlichen Correspondenz" erscheinenden Sternkarten geliefert hat, einen Accord geschlossen, wie Sie vermuthlich schon wissen werden.

№ 108. Olbers an Bessel. [83

Bremen, 6. März 1809.

Recht vielfältigen Dank, mein theuerster Freund! habe ich Ihnen abzustatten für die auf meine Bitte so gütig übernommene Rechnung, für die wiedereingesandten Bücher und für die mancherlei so interessanten Communicationen.

Zuerst über letztere, besonders den Brief des Herrn von Lindenau. An seiner, allerdings sehr wichtigen Aeusserung bin ich vollkommen unschuldig. Denn, meiner vielen Briefe, Anfragen und Aufträge ungeachtet, habe ich bisher die eigentliche Lage der Sachen in Gotha noch nicht erfahren können, und eher liess sich nichts mit Hoffnung eines guten Erfolges versuchen. Um so angenehmer ist mir dieser Wink des Herrn von Lindenau, wenngleich ich noch nicht weiss, ob er auf Seeberg deutet.

So wie ich Sie kenne, mein theuerster Freund! vermuthe ich. Sie werden diese Gelegenheit nicht unbenutzt lassen, um wenigstens Lindenau's Idee zu hören, selbst wenn es mit Benzenberg's Project nicht so unsicher wäre: und ich sehe gar nicht ein, warum Sie Lindenau nicht aufrichtig sagen wollten, dass Ihnen eine Anstellung, die Sie weniger von der Astronomie entfernte, bei geringer Einnahme lieber sein würde als eine andere, die Sie in viele mechanische Rechnungen und Arbeiten verwickelte; und dass Sie also gern seine Vorschläge hören möchten.

Wie unendlich würde ich mich freuen, lieber Bessel! wenn ich Seeberg unter Ihrer Aufsicht wüsste!

Allerdings ist noch mancher kleine unerklärbare Umstand bei Ihren Untersuchungen über Bradley's Beobachtungen zum Vorschein gekommen. Auch mir bleibt der Unterschied zwischen der Ascensio recta, die der ältere und neue Quadrant gibt, unerklärbar. Machen Sie indessen ja alle diese kleinen Paradoxa künftig mit bekannt, vielleicht liegt noch irgend etwas Wichtiges darunter verborgen, wovon wir noch gar keine Ahnung haben. Dass die Präcession der Nachtgleichen irgend eine zufällige Störung (z. B. durch sehr grosse Meteorsteine) oder die Erdbahn eine kleine Veränderung u. s. w. erlitten habe, kann ich mir nicht denken.

Hierbei Ihre so lange behaltenen Bände der „Wiener Ephemeriden" zurück. Zur Einsicht habe ich drei kürzlich angekommene Stücke eines englischen Journals beigelegt, No. 65, 66 für unsern würdigen Justizrath, wenn in der weitläufigen Abhandlung über die Verfertigung der Spiegelteleskope vielleicht noch ein und der andere auch in Lilienthal zu benutzende Kunstgriff angedeutet würde. No. 67 für Sie, weil in der Beschreibung des astronomischen Kreises, von der Polhöhe zu Greenwich die Rede ist.

Die mich betreffende Nachricht ist höchst lächerlich, und ich weiss keinen Anlass dazu.

Gestern bin ich durch den Druckfehler in Bode's Jahrbuch arg gefoppt worden. Ich eile gegen 11 Uhr auf mein Observations-Zimmer und ohne mich weiter am Himmel umzusehen, richte ich mein Fernrohr sogleich auf den Mond, der für mich gerade aufging. Ich fand keinen Stern beim Monde, glaubte also die Spica schon eingetreten. Gegen die vermeinte Zeit des Austritts, trete ich wieder ans Fernrohr und stehe nun über eine halbe Stunde unverrückt und erwarte immer den Austritt, wie die Juden den Messias. Endlich werde ich ungeduldig, gehe ans Fenster und sehe die Spica 13° vom Monde. Wahrscheinlich sind Sie vorsichtiger gewesen, lieber Bessel!

Bei der neulich für mich geführten Rechnung hatten Sie recht. Ich hatte den $\sin 2\varphi$ gesucht und diesen $\sqrt{\frac{1}{2}}$ gefunden, damit blieb es unentschieden, ob $2\varphi = 135^\circ$ ob $2\varphi = 45^\circ$ sei. Sie hatten sicherer und zweckmässiger $\tang 2\varphi$ berechnet, und damit entschied sich die Ungewissheit.

Leben Sie wohl, mein theuerster, bester Freund!

№ 169. Olbers an Bessel. [84

Bremen, 24. März 1809.

Gewiss, mein theuerster bester Freund! nehme ich an allen Ihren Schicksalen eben so vielen Theil, als ob sie mich beträfen: aber diesmal, ich gestehe es Ihnen, fühle ich mich bei der angedrohten Conscription nicht so besorgt, wie das vorigemal. Einmal sind Sie doch noch nicht aufgefordert, und ich hoffe noch immer, dass die durchs Loos vorigemal Befreiten diesmal nicht wieder angesprochen werden. So lange, dünkt mich auch, müssen Sie sich ganz ruhig verhalten, und diese Conscriptions-Angelegenheit als etwas ansehen, oder doch anzusehen scheinen, das Sie gar nicht angeht. Sollten aber Aufforderungen kommen, so müssen wir, d. h. Sie selbst, Freund Schröter, Gauss und ich, uns aufs dringendste an Müller wenden. Conscribirter können und müssen Sie nun einmal nicht werden.

Dass Ihnen auf den nicht zu erwartenden unglücklichen Fall mein Credit und meine Kasse zu Dienste stehen, wissen Sie schon. Es wird, denke ich, doch immer ein Stellvertreter, obgleich Sie mir das Gegentheil sagen, nur vielleicht theuer, zu haben sein: und wenn dies gar nicht möglich sein sollte, was ich mir kaum denken kann,

so würde sich endlich doch noch wohl in Cassel selbst die Sache mit Geld abmachen lassen. Bei so vielen Reserven, liebster Freund! wollen wir uns nicht vor der Zeit ängstigen.

Ich bin krank, und ausser meinem Fussübel, das mehrentheils wieder geheilt ist, leide ich an einem heftigen Brustkatarrh, wahrscheinlich ganz dem ähnlich, der unsern würdigen Justizrath quält.

Dass Sie bei allen den heitern Nächten nichts Neues am Himmel gefunden haben, thut mir doch leid, obgleich ich nicht würde an den Beobachtungen haben Theil nehmen können. Ueberhaupt fühle ich, dass meine Gesundheit das Beobachten in kalter Luft nicht mehr ertragen will, und dass ich diese Lieblingsbeschäftigung sehr werde einschränken müssen.

Auf die etwanige Sichtbarkeit der dunkeln Halbkugel der Venus bitte ich Sie, bei der dies Jahr so ausserordentlich vortheilhaften Lage des Planeten, aufmerksam zu sein.

№ 170. Bessel an Olbers. [85

Lilienthal, 30. März 1809.

Die astronomische Idee, die ich Ihnen neulich mittheilte, hat nicht den Erfolg gehabt, den ich davon erwartete, denn die Coefficienten fallen viel kleiner aus, als ich glaubte; eine genaue Entwickelung gibt mir die Correction der Aberration in AR

$$= \frac{20''255}{\cos\delta}\Sigma\Big\{\frac{m}{\sqrt{a}}\ \sin AR\ \cos(A+P+\varphi)\ \sin a$$
$$-\frac{m}{\sqrt{a}}\ \cos AR\ \cos(B+P+\varphi)\ \sin b\Big\}$$

wo m die Masse, φ die wahre Anomalie, a die halbe grosse Axe des Planeten bedeuten, und wo A, B, a, b aus der Gauss'schen Art die scheinbaren Oerter der Planeten zu berechnen, bekannt sind; P ist der Abstand des Perihels vom Knoten.

Für Jupiter, wo dieser Ausdruck sein Maximum erreicht, wird die Correction kaum $^1/_2$ Bogensecunde betragen; sie ist also als Null zu betrachten und kann die oft erwähnte Anomalie nicht erzeugt haben. Sie hatten ganz recht, indem Sie der Correction eine Periode gleich der Umlaufszeit des Planeten gaben; die fest gefasste Meinung, sie müsse etwa ein Jahr betragen, liess mich den Ueberschlag viel zu gross machen.

Nochmals meinen herzlichsten Dank für den glücklichen Tag, den Sie mir gemacht haben! Fahren Sie in Ihrer Besserung fort, und bereiten Sie uns durch die Nachricht davon bald einen andern glücklichen Tag.

№ 171. Olbers an Bessel. [85

Bremen, 5. Juni 1809.

Sie können leicht denken, mein theuerster bester Freund! wie viele Freude mir die Mittheilung der hierbei wieder zurückkommenden Einlage gemacht hat! Sie auf einer solchen Sternwarte wie Seeberg angestellt zu sehen, war immer mein grösster Wunsch. Cultiviren Sie also ja, ich bitte recht sehr, diese Connexion mit Lindenau. Die Umstände werden sich hoffentlich fügen.

Herr von Wisniewski hat mir aus Astrachan unterm 23. März ein Verzeichniss mehrerer für einen 2^u 0′ östlich von Greenwich und 52° 31′5 Breite gelegenen Ort berechneter Fixsternbedeckungen geschickt. Er bittet mich, dieselben wo möglich zu beobachten und auch andere Astronomen zur Beobachtung derselben aufzufordern, da er gern zu seinen, in verschiedenen Gegenden Russlands anzustellenden, Beobachtungen correspondirende haben möchte. Da diese Bitte Vervollkommnung der Geographie betrifft, so werden auch Sie, liebster Freund! gern dazu beitragen. Das Verzeichniss der noch zu erwartenden erfolgt auf umstehender Seite.

(Das hier folgende Verzeichniss von Fixsternbedeckungen ist im Drucke weggelassen.)

№ 172. Bessel an Olbers. [86

Lilienthal, 16. Juli 1809.

Werden Sie, Hochverehrter! es verzeihen, wenn ich Ihnen ein paar Minuten raube und Ihre dort ganz andern Gegenständen gewidmete Zeit durch eine, gestern empfangene astronomische Nachricht, theile? Sie betrifft die von Lindenau bemerkten Veränderungen des Sonnendurchmessers und hat nach Ihrer Aeusserung Interesse für Sie. Sie zeigt übrigens, dass Harding einen Hauptumstand übersehen zu haben scheint.

Die Horizontal-Halbmesser, die Herr von Lindenau fand, waren

1750.	16′ 2″63	37	Beob.	1770.	16′ 1″66	47	Beob.
51.	„ 1,82	42	„	71.	„ 1,82	64	„
52.	„ 1,61	61	„	72.	„ 1,84	56	„
53.	„ 1,80	53	„	73.	„ 1,22	56	„
54.	„ 2,30	71	„	74.	„ 1,22	32	„
55.	„ 1,81	46	„	75.	„ 0,86	62	„
1765.	„ 2,44	65	„	76.	„ 0,75	53	„
66.	„ 2,70	46	„	77.	„ 0,45	81	„
67.	„ 1,57	77	„	78.	„ 0,36	71	„
68.	„ 1,53	72	„	79.	„ 0,92	41	„
69.	„ 1,32	65	„				

1780.	16′ 0″80	37	Beob.
81.	„ 0,09	50	„
82.	„ 0,96	37	„
83.	15 59,84	42	„
85.	„ 59,93	65	„
86.	„ 59,65	55	„

Die Vertical-Halbmesser bestimmte er wie folgt:

1765.	16′ 3″81	42	Beob.	1775.	16′ 3″15	70	Beob.
66.	„ 4,28	50	„	76.	„ 2,71	47	„
67.	„ 3,88	61	„	77.	„ 1,74	62	„
68.	„ 3,40	57	„	78.	„ 2,47	67	„
69.	„ 4,07	63	„	79.	„ 2,85	60	„
70.	„ 3,31	82	„	80.	„ 2,63	50	„
71.	„ 2,89	72	„	81.	„ 1,94	82	„
72.	„ 3,36	66	„	82.	„ 1,84	46	„
73.	„ 3,16	53	„	83.	„ 1,52	73	„
74.	„ 3,46	42	„				

Die in der That sehr sonderbare Abnahme fand sich aber a spätern Beobachtungen nicht bestätigt, und Herr von Lindena glaubt selbst nicht daran, so dass die Astronomen, wenn sie d Erklärung dieser Erscheinung versuchen wollen, an eine stetige Al nahme nicht zu denken brauchen.

Es geben nämlich

121	Beob.	von Bouvard	1804.	16′ 2″65
113	„	„ „	1805.	„ 3,13
124	„	„ „	1806.	„ 3,67
61	„	„ Lindenau	1808.	„ 3,55
47	„	„ „	1809.	„ 3,62

Ob dieses Vertical- oder Horizontal-Halbmesser sind, sagt He von Lindenau nicht.

Die periodischen Ungleichheiten wurden aus den Horizontal-Halbmessern geschlossen und wie folgt gefunden:

Jan. .	16′ 0″17	74	Beob.
Feb. .	„ 1,16	82	„
März .	„ 1,52	98	„
April .	„ 1,22	93	„
Mai .	„ 1,20	123	„
Juni .	„ 0,60	129	„
Juli .	„ 0,14	119	„
August	„ 1,06	104	„
Sept. .	„ 1,70	103	„
Oct. .	„ 1,80	93	„
Nov. .	„ 1,16	89	„
Dec. .	„ 0,43	87	„

Die Vertical-Halbmesser nimmt Herr von Lindenau im Mittel = 16′ 2″96, den horizontalen = 960″20, woraus er eine Erhöhung an den Polen von $\frac{1}{279}$ schliesst; die periodischen Ungleichheiten geben ihm, nach einer Rechnung, die ich nicht für ganz rechtmässig halte, die aber doch nicht viel irren kann, eine Erhöhung von $\frac{1}{140}$.

Mir erscheint diese Erklärung der periodischen Ungleichheiten nicht ganz wahrscheinlich zu sein; denn wenn man auch den beobachteten Unterschied der horizontalen und verticalen Halbmesser von 2″77 als reell annehmen wollte, so würde daraus nur eine Ungleichheit des Horizontal-Halbmessers die in beiden Grenzen 0″52 von einander verschieden ist, entstehen. Herr von Lindenau gibt diesen Unterschied im Mittel zu 1″35 an, so dass nur sein kleinerer Theil aus der angeführten Ursache erklärt wird. Indessen kann man die aus den Beobachtungen hergeleiteten Resultate auch vielleicht nicht auf einige Decimalen einer Secunde verbürgen, zumal da Lindenau selbst bemerkt, dass sich von einem Tage zum andern oft Sprünge von einer Zeitsecunde zeigen, während die verschiedenen an einem Tage beobachteten Fäden vortrefflich harmoniren.

Herr von Lindenau schreibt mir noch, dass er in der ersten Hälfte des künftigen Jahrs den Seeberg verlassen werde, und dann seinen Plan, in Betreff meiner, durchzusetzen denke. Ich hatte ihm geschrieben, dass ich Ihnen, wie es meine Pflicht erfordert, von der mir eröffneten Aussicht Nachricht gegeben habe; er wünscht dagegen, dass der Plan unter uns Dreien bleiben möge. Dass ihn Niemand anders erfahren darf als Sie, Schröter und Gauss, versteht sich von selbst.

aber unter uns braucht darüber kein Geheimniss zu existiren. Wahrscheinlich wird Herr von Lindenau, der eine Reise nach Braunschweig machen muss, diesen Sommer auch auf einen oder zwei Tage nach Bremen kommen, um Ihre persönliche Bekanntschaft zu suchen.

Am vorigen Montage habe ich die eigentliche Reduction der Sterne des Bradley'schen Catalogs angefangen und in dieser Woche 79 vollständig berechnet und verglichen. Höher werde ich die Zahl wohl schwerlich bringen können, da ich selten so wenig Störungen erfahre als in der vergangenen Woche. Meine Reductionstafeln erleichtern die Arbeit sehr und haben den Vortheil, dass sie vor Rechnungsfehlern ziemlich sichern. Sterne, die eine sehr starke Bewegung haben, habe ich noch nicht weiter gefunden, indess ist sie nicht unbeträchtlich bei folgenden:

	AR		Decl.
39 Piscium	+ 0″406	.	+ 0″152
47 „	+ 0,278	.	+ 0,174
13 Ceti	+ 0,333	.	+ 0,078
14 Mayer	+ 0,479	.	. . . .
54 Piscium	— 0,359	.	— 0,197
η Cassiop.	+ 2,001	.	— 0,360
60 Piscium	— 0,183	.	— 0,544.

Ich sehe jetzt deutlich ein, dass Bradley's Catalog ganz vortrefflich werden wird, und dass man die meisten Positionen auf 2″ wird verbürgen können.

So sehr ich mich auf Ihre baldige Rückkehr freue, eben so sehr wünsche ich die Verlängerung Ihres dortigen, Ihnen gewiss heilsamen Aufenthalts.

№ 173. Bessel an Olbers. [87

Lilienthal, 29. October 1809.

Die Bedeckung von No. 26 Gemin. habe ich gestern nur unvollständig beobachten können, denn beim Eintritte verlor der Stern so viel Licht, dass das 7 f. Teleskop, dessen ich mich bediente, ihn schon eine halbe Minute vor der Immersion nicht mehr zeigte: desto besser gelang die Beobachtung des Austritts, die nach einer vorläufigen, vielleicht noch um eine Kleinigkeit zu berichtigenden Reduction um 12^u 32′ 1″1 MZ. gemacht wurde. Sobald ich die gestern beobachteten

Sternverschwindungen correspondirend machen kann, werde ich das genauere Resultat nachliefern. Wahrscheinlich haben Sie diese Bedekkung auch observirt.

Vergebens haben wir gehofft Sie, Gauss und Schumacher bei Gelegenheit dieser Erscheinung hier zu umarmen; fast verschwindet meine Hoffnung nun ganz, da ich weiss, wie sehr unser lieber Freund zu seinen Kindern zurück eilt. Die Tage seines kurzen Aufenthalts schwinden dahin wie Stunden; ich werde eilen ihm noch eine zu rauben. Grüssen Sie ihn und Dr. S. aufs herzlichste und erfreuen Sie mich bald durch Mittheilung Ihrer Beobachtung der Occultation.

№ 174. Bessel an Olbers. [88

Lilienthal, 7. December 1809.

Lüder sagt mir, dass Sie, Verehrungswürdigster, seit einigen Tagen das Haus hüten, indem Sie an einer starken Erkältung leiden, indess erfahre ich zugleich, dass Sie keine üblen Folgen dieser Unpässlichkeit fürchten. Ich sehe demnach Ihrer Besserung sorgenfrei entgegen und hoffe sie bald von Ihnen selbst zu erfahren.

Vor einigen Tagen habe ich die Petersburger Beobachtungen des Cometen mit den Elementen verglichen und Folgendes gefunden.

	MZ. Petersb.			Beobachtete AR			Beobachtete Decl.			Beob.	Fehler	
1808 März 18.	9u	46′	38″4	20°	54′	13″8	48°	43′	56″8	2	+27″5	—37″4
„ 19.	10	28	48 ,5	21	28	43 ,0	48	45	21 ,6	3	+30 ,2	—50 ,2
„ 22.	9	24	29 ,3	23	6	39 ,8	48	48	57 ,6	2	+ 4 ,8	—58 ,8
„ 23.	10	43	0 ,5	23	42	2 ,8	48	49	51 ,3	3	—1′ 1,8	—39 ,9
„ 25.	11	0	33 ,3	24	44	24 ,9	48	51	49 ,4	1	+120,5	— 2 ,1
„ „	11	15	16 ,7	24	46	7 ,1	48	52	27 ,5	1	— 2,0	—39 ,5
„ 26.	11	40	1 ,4	25	17	35 ,3	48	53	41 ,5	3	— 36,7	—28 ,3
„ 27.	10	54	20 ,1	25	48	27 ,4	48	54	38 ,6	3	+ 47,9	—14 ,7

Der mittlere Fehler würde also für AR + 11″4 und für Decl. — 32″6 sein. Die verglichenen Sterne habe ich sämmtlich in der „Histoire céleste“ gefunden.

Es fragt sich nun, ob eine nochmalige Verbesserung der Elemente räthlich ist oder nicht, denn es scheint mir nicht ganz ausgemacht, dass man auf die absolute Richtigkeit der Beobachtungen so sicher rechnen darf. Ich habe die mittleren Fehler meiner Elemente für

verschiedene Epochen aus Ihren und meinen Beobachtungen geschlossen, und für den Anfang der Erscheinung aus den Marseiller; Oriani's Beobachtungen, die nicht sehr gut zu sein scheinen, habe ich dabei ganz ausgeschlossen. So habe ich gefunden

1807	Sept. 28.	— 6″9	— 6″3	6	Beob.
	Oct. 24.	+ 5,0	+ 11,2	19	„
	Nov. 28.	— 1,3	+ 4,2	9	„
1808	Jan. 15.	—16,9	+ 15,1	7	„
	Feb. 19.	+ 2,2	+ 13,3	4	„
	März 23.	+ 11,4	— 32,6	8	„

Viel Heil verspreche ich mir nach dieser Zusammenstellung nicht von einer nochmaligen Verbesserung; indess könnte man es doch versuchen. Wenn ich diese Verbesserung vornehme, so möchte ich wohl auf die Störungen des Cometen mit Rücksicht nehmen, wozu ich, wie Sie wissen, mir eine Methode entworfen habe. Gewiss ist es, dass die Elemente des Cometen beim Anfange der Erscheinung anders waren als in der Mitte und am Ende, und man muss fürchten, sich in Absicht der Umlaufszeit sehr weit von der Wahrheit zu entfernen, wenn man Alles, was in so verschiedene Bahnen gehört, in eine hineinzuzwängen sucht. Da ich noch ein halbes Stündchen Zeit habe, so will ich es anwenden Ihnen die Grundlinien dieser Methode, so gut es in der Kürze gehen will, mitzutheilen.

Wenn man die rechtwinkligen Coordinaten des Cometen zu der Zeit τ gehörig, X, Y, Z nennt und die Elemente seiner Bahn für diese Epoche als bekannt voraussetzt, so wird man die Oerter des Cometen für alle Zeiten, unter der Voraussetzung, dass nur die Kraft der Sonne auf ihn wirkt, angeben können; sie mögen durch x, y, z bestimmt werden. Allein ausser der Sonne wirken auch die Planeten auf den Cometen, und man kann die Kräfte, nach den Coordinaten zerlegt, durch A, B, C (Functionen der Zeit t) bezeichnen; diese stören die Bahn, die als ein Kegelschnitt angenommen wurde, und verwandeln x in x′, und y in y′, z in z′.

Man hat nun nach der Theorie der Bewegung

$$\frac{d^2 x'}{dt^2} = \frac{x}{r^3} + A \qquad \frac{d^2 x}{dt^2} = \frac{x}{r^3}$$

$$\frac{d^2 y'}{dt^2} = \frac{y}{r^3} + B \qquad \frac{d^2 y}{dt^2} = \frac{y}{r^3}$$

$$\frac{d^2 z'}{dt^2} = \frac{z}{r^3} + C \qquad \frac{d^2 z}{dt^2} = \frac{z}{r^3}$$

folglich

$$\frac{d^2 x' - d^2 x}{d t^2} = A$$

$$\frac{d^2 y' - d^2 y}{d t^2} = B$$

$$\frac{d^2 z' - d^2 z}{d t^2} = C$$

Eine doppelte Integration gibt

$$x' - x = i + h t + \int dt \int A\, dt$$
$$y' - y = i' + h' t + \int dt \int B\, dt$$
$$z' - z = i'' + h'' t + \int dt \int C\, dt$$

und man kann sich durch sehr leichte Betrachtungen überzeugen, dass $i, i', i'', h, h' h'' = 0$ sind, so dass man hat

$$x' - x = \int dt \int A\, dt$$
$$y' - y = \int dt \int B\, dt$$
$$z' - z = \int dt \int C\, dt$$

Wir können die Functionen A, B, C durch Reihen von der Form

$$\alpha + \alpha' t + \alpha'' t^2 + \ldots \text{ etc.}$$
$$\beta + \beta' t + \beta'' t^2 + \ldots \text{ ,,}$$
$$\gamma + \gamma' t + \gamma'' t^2 + \ldots \text{ ,,}$$

ausdrücken, wodurch wir

$$x' - x = \frac{1}{2} \alpha t^2 + \frac{1}{6} \alpha' t^3 + \frac{1}{12} \alpha'' t^4 + \ldots \text{ etc.}$$

u. s. w.

erhalten. Dieses gibt ferner

$$\frac{d x' - d x}{d t} = \alpha t + \frac{1}{2} \alpha' t^2 + \frac{1}{3} \alpha'' t^3 + \ldots \text{ etc.}$$

u. s. w.

Sucht man nun den Ort und die Elemente des Cometen für die Zeit $\tau + T$, so hat man beides aus folgenden sechs Gleichungen

$$x' = x + \frac{1}{2} \alpha T^2 + \frac{1}{6} \alpha' T^3 + \frac{1}{12} \alpha'' T^4 +$$

$$y' = y + \frac{1}{2} \beta T^2 + \frac{1}{6} \beta' T^3 + \frac{1}{12} \beta'' T^4 +$$

$$z' = z + \frac{1}{2} \gamma T^2 + \frac{1}{6} \gamma' T^3 + \frac{1}{12} \gamma'' T^4 +$$

$$\frac{dx'}{dt} = \frac{dx}{dt} + \alpha T + \frac{1}{2} \alpha' T^2 + \frac{1}{3} \alpha'' T^3 +$$

$$\frac{dy'}{dt} = \frac{dy}{dt} + \beta T + \frac{1}{2} \beta' T^2 + \frac{1}{3} \beta'' T^3 +$$

$$\frac{dz'}{dt} = \frac{dz}{dt} + \gamma T + \frac{1}{2} \gamma' T^2 + \frac{1}{3} \gamma'' T^3 +$$

herzuleiten. Die Aufgabe wäre also vollständig, und wenn man die Reihen als convergirend annimmt, völlig genau aufgelöst, wenn die Werthe von α, α' α'' etc. bekannt wären. Bei der Unmöglichkeit α, α', α'' u. s. w. analytisch zu bestimmen, muss man zu einem andern Hülfsmittel seine Zuflucht nehmen, und glücklicherweise findet sich ein sehr bequemes. Wir wollen annehmen, dass man für die Zeit τ, die den x parallel wirkenden Kräfte $= \alpha$, für $\tau - T = \alpha_,$ für $\tau + T = \alpha_{,,}$ gefunden hat; mehrere Zeiten und Werthe von α, ändern nichts im Wesentlichen, indess kann man hier, wo es nur auf einen Umriss der Methode ankommt der Einfachheit halber bei dreien stehen bleiben. Der Taylorsche Lehrsatz gibt

$$\alpha_, = \alpha - \left(\frac{d\alpha}{dt}\right) T + \frac{d^2\alpha}{dt^2} \frac{1}{2} T^2 - \ldots \text{ etc.}$$
$$\alpha_{,,} = \alpha + \left(\frac{d\alpha}{dt}\right) T + \frac{d^2\alpha}{dt^2} \frac{1}{2} T^2 + \ldots$$

aber nach der obigen Bezeichnung

$$\alpha_, = \alpha - \alpha' T + \alpha'' T^2 - \ldots \text{ etc.}$$
$$\alpha_{,,} = \alpha + \alpha' T + \alpha'' T^2 + \ldots$$

Hieraus folgt

$$\alpha' T = \frac{1}{2} (\alpha_{,,} - \alpha_,)$$
$$\alpha'' T^2 = \frac{1}{2} (\alpha_{,,} + \alpha_, - 2\alpha)$$

Setzt man diese Werthe in obige sechs Gleichungen, so hat man

$$x' = x + \frac{T^2\lambda}{24} \{10\,\alpha - \alpha_, + 3\alpha_{,,}\}$$
$$\frac{dx'}{dt} = \frac{dx}{dt} + \frac{T\lambda}{12} \{8\,\alpha - \alpha_, + 5\alpha''\}$$

λ ist, wenn man T in mittleren Tagen ausdrückt $= \frac{4\pi^2}{(365.24\ldots)^2(1+\delta)}$

Man kann nun hieraus für $\tau + T$ neue Werthe von X, Y, Z und neue Elemente ableiten, und damit bis zu $\tau + 2T$ fortschreiten, u. s. w., ein Verfahren, welches man, wenn man die Störungen für eine lange Zeit, z. E. für eine ganze Periode des Halley'schen Cometen berechnet, sehr stark abkürzen kann. Ich halte diese Methode für eben so leicht als die von Laplace gegebene, und offenbar ist sie viel genauer, denn die Rechnung lässt sich so ordnen, dass man auf alle Potenzen der störenden Kräfte Rücksicht nimmt, welches bei den Cometen, deren Rückkehren Ungleichheiten von ganzen Jahren haben, sehr wichtig ist. Eine Anwendung auf den Cometen von 1807 würde

weder schwierig noch sehr zeitraubend sein, da man mit 3 oder 4 Werthen von α schon ausreichen würde.

Von Tralles habe ich noch keine Antwort erhalten; mein Brief ging den 9. November ab und muss also längst in seinen Händen sein; vielleicht correspondirt er erst mit Königsberg. Indessen hat das Ausbleiben der Antwort veranlasst, dass ich meinen Brief, von welchem ich eine Abschrift genommen habe, wieder hervorsuchte; und da ist es mir vorgekommen als ob Tralles vielleicht noch einen Brief mit einer bestimmten Erklärung von mir erwarten könnte. Ich lege Ihnen hier die Abschrift bei und bitte um Ihr gütiges Urtheil hierüber. Wahrscheinlich ist es mir zwar, dass das Hin- und Herschreiben mit Königsberg, den Aufenthalt der Antwort veranlasst hat; indess möchte ich gern sicher gehen, und da weiss ich keinen andern Weg als die Zuflucht zu Ihrem hellen Blick. Wenn Sie, Verehrungswürdigster! mit Tralles in Verbindung ständen, so würde ich die Bitte wagen, ihm in dieser Sache ein paar Zeilen zu schreiben; aber so geht es wohl nicht.

Der Justizrath hat mir gesagt, Sie wünschten eine Vergleichung der Ceres und Vesta; ich werde sehr gerne die Aufsuchung der Planeten übernehmen, wenn das Wetter es erlaubt; allein es scheint mir, dass Sie von unserm verehrten Freunde etwas verlangen, was ihm sauer werden wird.

Schumacher hat mir von Altona geschrieben und mir Lacroix „Traité du Calcul Différentiel et Intégral" III. Vol. in 4° angeboten; ich habe es, ungeachtet des hohen Preises von 25 Thalern, gern angenommen, denn schon lange habe ich dieses Werk zu haben gewünscht. Noch eins! wenn Sie Cagnoli's Trigonometrie nicht schon verschrieben haben, so sparen Sie sich diese Mühe, ein mittelmässigeres Buch gibt es wohl kaum: überall der alte Weg! oft bis zum Ekel schleppend, und nirgends etwas Eigenthümliches. Ich bin überzeugt, dass z. E. Gauss eine äusserst interessante Trigonometrie schreiben könnte, aber Cagnoli kann es nicht; doch will ich nicht leugnen, dass das Buch, von einem andern Gesichtspunkte betrachtet, seine Verdienste hat.

Ich bitte um Verzeihung dieses langen Briefes! von Herzen wünsche ich Ihnen eine baldige Besserung.

Kennen Sie etwas Nebliges etwa $1\frac{1}{2}°$ südlich von η Cephei in 305° AR und 60° Decl.? Am 3. December 13ᵘ fand ich dort ein kleines Fleckchen, welches mit dem 7 f. Herschel besehen, zwar nicht sehr cometenähnlich aussah, indem ein paar kleine Sternchen ihm das

Ansehen eines Sternhaufens gaben, welches sich aber nirgends findet. Als ich seinen Ort bestimmen wollte, bewölkte sich der Himmel; am ersten heitern Abend werde ich wieder nachsehen. Den Ort gegen die den Fleck umgebenden Sterne habe ich sehr genau bemerkt.

№ 175. Olbers an Bessel. [86

Bremen, 10. December 1809.

Ich danke Ihnen, mein theurer Freund! für Ihr gütiges Zutrauen und Ihre Communication. Mit Aufmerksamkeit habe ich Ihren Brief an Tralles gelesen. Ich finde allerdings, dass er schon auf diesen Brief hätte antworten müssen, welches auch gewiss geschehen wäre, wenn Tralles schon von Königsberg bestimmte Nachrichten erhalten hätte: dass es indessen auch sehr geeignet von Ihnen sein würde, noch einmal zu schreiben, besonders da Sie in Ihrem Briefe gesagt haben, Sie könnten sich noch nicht bestimmt erklären, könnten in diesem Augenblicke noch nicht ganz frei über sich disponiren. Mein unmassgeblicher Rath wäre also, noch etwa acht Tage auf Antwort zu warten und dann Herrn Tralles schriftlich um diese zu bitten, mit der Anzeige, dass Sie nunmehr, wenn Ihre billigen Forderungen, die blos auf ein schickliches Auskommen gingen, wenigstens in tantum bewilligt würden, bereit wären, den Antrag anzunehmen. Ich kenne den Professor Tralles sehr wenig und kann also nicht sehen, dass ein Brief von mir irgend die Sache befördern könne. Sobald Sie, lieber Bessel! es aber für nützlich halten, so schreibe ich gern, an wen Sie wollen.

Von Gauss habe ich (eben so wenig von Harding) unbegreiflicher Weise noch keine Zeile und kann also auch noch nichts über Dorpat sagen.

Ihre Vergleichung der Petersburger Beobachtungen mit den Elementen war mir sehr interessant. Der Fehler der Declinationen scheint doch decidirt zu sein: auf den kleinen + Fehler der AR lässt sich gar nicht rechnen. Eine Verbesserung der Elemente scheint mir indessen kaum räthlich, es sei denn, dass Sie von Ihrer neuen schönen Methode, die Perturbationen mit in Rechnung zu ziehen, eine Anwendung machen wollten. Mir scheint es wenigstens sehr wissenswürdig, einmal zu sehen, wie weit sich die Elemente eines sechs Monate lang

gesehenen Cometen schon blos wegen der Perturbation gegen das Ende der Erscheinung geändert haben, um auch daraus näher beurtheilen zu können, wie genau sich elliptische Bahn, Umlaufszeit u.s.w. überhaupt bestimmen lassen. Nur will es mir noch nicht recht einleuchten, dass Sie mit drei oder vier Werthen von α ausreichen werden, und ich fürchte die Arbeit wird doch mühsamer und langweiliger als das Resultat verdienen kann.

Ich habe ganz kürzlich Clairaut's Theorie des Cometen von 1759 erhalten. Vielleicht ist es Ihnen angenehm diese, so sehr nun auch die Methode von Ihnen verbessert ist, einmal durchzusehen. Im Ganzen kommt Clairaut's Verfahren mit La Place's im Wesentlichen überein. Ein blosser sonderbarer Zufall ist es, dass, wenn ich die vom Saturn und Jupiter herrührende Verlängerung der Periode zwischen 1682 und 1759 im Verhältniss der nun besser bekannten Massen des Jupiter und Saturn zu denen, die Clairaut voraussetzte, verändere, beinahe ganz genau die Zeit des Periheliums von 1759 bestimmt wird. (Clairaut's Rechnung fehlte bekanntlich 22 Tage). Ein blosser Zufall ist dies jedoch, denn der Fehler in der vorhergehenden Periode wird durch die richtigern Massen vergrössert.

Unser verehrter Freund Schröter hatte mir eine zum Druck fertige Abhandlung über den Durchmesser der Vesta zugeschickt, wo er aus dem Misverhältniss des Durchmessers dieses kleinen Asteroiden zu denen der Pallas und Ceres auf ein eigenthümliches Licht der Vesta zu schliessen geneigt ist. Die Sache scheint mir für die Himmelskunde gar zu wichtig, als dass man nicht das Factum selbst erst über alle Zweifel wegsetzen müsse. Die einfache Probe, die beiden Weltkörper, wovon der eine achtmal grösser im Durchmesser sein muss als der andere, unmittelbar hintereinander mit demselben Teleskop zu betrachten, wird jedem Leser jener Abhandlung einfallen, jeder wird sie, wenn er sie nicht darin findet, vermissen, und so glaubte ich, dazu auffordern müssen.

Ihre Warnung wegen des Cagnoli kam zu spät, ich habe ihn schon aus Paris bekommen. Etwas ungerecht scheinen Sie mir doch zu sein, lieber Bessel! Wie konnten Sie erwarten für sich viel Neues darin zu finden? Und dann die Absicht des Buchs, nicht für vollendete, sondern für angehende Mathematiker bestimmt? Mir hat er, so weit ich bisher darin blätterte, ganz gut gefallen, hauptsächlich wohl, weil ich nicht mehr darin suchte, als wirklich darin zu finden ist. Neulich bin ich wieder veranlasst worden, Ihre merkwürdigen Resultate

über die Fixstern-Parallaxen näher in Betrachtung zu ziehen. Noch immer bleiben mir diese, ich gestehe es Ihnen, räthselhaft und erstaunend. Es kommt mir ganz unmöglich vor, dass die Parallaxe des Sirius so ganz unmerklich sein sollte, wie Sie sie gefunden haben. Sollte es nicht mal der Mühe werth sein, nicht blos zwei Sterne z. B. Sirius und Leyer, sondern vier, die etwa 90° von einander entfernt wären, zu vergleichen.

Ob nämlich wohl das Licht aller Fixsterne genau gleiche Geschwindigkeit hat? und also in der Aberration kleine Verschiedenheiten stattfinden, die den Betrag der Parallaxe, gerade bei Ihrer Art, die Sache zu untersuchen, scheinbar ganz unmerklich machen können? Die zwischenliegenden Sterne sollten uns nämlich über den Einfluss der Aberration vergewissern.

№ 176. Bessel an Olbers. [80

Lilienthal, 21. Januar 1810.

Immer, hochverehrtester Freund! habe ich zu ihnen kommen wollen; aber immer bin ich daran verhindert worden, durch Ursachen, die ich Ihnen mündlich erzählen werde. Nun muss ich doch zur Feder greifen, indem ich vom Herrn von Wisniewsky eine Liste von Sternbedeckungen erhalten habe, die ich Ihnen mittheilen soll; Sie finden sie umstehend.

Gestern habe ich aus dem Ministerium des Innern in Berlin einen Brief erhalten, der meine Annahme der mir von Tralles gemachten Anerbietungen agnoscirt. Er ist in Abwesenheit des Chefs der Section des öffentlichen Unterrichts, von einem Nicolovius unterschrieben. Meine Bestallung soll ich in Königsberg vorfinden; mein Gehalt geht vom 1. Januar dieses Jahres schon an. Sobald es mir möglich ist, werde ich Ihnen meine Aufwartung machen, auch um mit Ihnen zu überlegen, wie ich nach dem empfangenen Briefe meine Abreise bestimmen muss.

Gauss hat mir einen sehr merkwürdigen Brief geschrieben, worin er mir eine Auflösung des Problems von der grössten Ellipse mittheilt. Ich werde Ihnen diesen Brief, der Ihnen gewiss unendliches Vergnügen machen wird, mitbringen. Er schlägt den Dr. Tiarks zu meinem Nachfolger vor, einen jungen Mann, den Sie vielleicht dem Namen nach kennen; der in Göttingen Theologie studirt hat und jetzt Hauslehrer in der Vidal'schen Familie in Nienstätten bei Hamburg ist; Tiarks hat

gute mathematische Kenntnisse und einen feurigen Eifer für Astronomie. Dem Herrn Schröter schien der Vorschlag, auch vielleicht der jetzigen Conjuncturen halber, nicht unangenehm zu sein.

Auch von Bode habe ich die Liste des Herren von Wisniewsky erhalten; er trägt mir die Stelle in Leipzig noch einmal an, und auch eine in Greifswalde, worüber ich Ihnen mündlich das Nähere sagen werde. Tausendmal glücklicher bin ich gewiss in Königsberg, wo so Manches zusammenkommt, um meine Wünsche zu erfüllen. Es hat so ganz den Anschein, dass mein ferneres Glück nur von mir abhängt; es muss Ihnen ein angenehmes Gefühl sein, mich durch Ihren väterlichen Rath und Ihre nie schlummernde edle Sorgfalt auf diesen Standpunkt erhoben zu haben.

Ich verspare noch mancherlei, was ich Ihnen von astronomischen und andern Dingen zu sagen habe, auf die Zeit, wo ich das Glück haben werde Sie selbst zu sehen.

№ 177. Bessel an Olbers. [90

Berlin, 26. April 1810.

Endlich, mein verehrter Olbers, kann ich das Vergnügen der Unterhaltung mit Ihnen geniessen, denn die Ueberschrift dieser Seite zeigt Ihnen, dass ich auf einem Ruhepunkte meiner Reise angekommen bin. Wie habe ich nach diesen Augenblick geschmachtet! wie oft hat die Erinnerung an Sie und Ihre unendliche Güte mir es gesagt, dass die fernere Verbindung mit Ihnen, mein edler Freund! mir das dringendste meiner Bedürfnisse ist. Auch darf ich hoffen in Ihrem Andenken nicht zu verschwinden; so fühle ich die Trennung, die mir so bitter war, jetzt nur halb, und ich sehe es immer deutlicher, dass Ihre Freundschaft es ist, die mich nie einsam lassen wird. Wäre es möglich Ihnen zu schildern, wie die Gefühle des Danks und der Freundschaft jetzt auf mich wirken, so würde ich Ihnen von der Freude einen Begriff machen können, mit welcher ich eben die Feder ergriff. Doch mein Bemühen würde fruchtlos sein, und es ist besser ich sage Ihnen etwas von Dem, was mir bis jetzt begegnete.

In Göttingen war ich an dem Tage, an welchem unser lieber Gauss seine Verlobung proclamirte; er ist so ganz glücklich, dass ihm nichts mehr fehlt, und dass es Ihnen gewiss eine Freude machen würde

Augenzeuge davon zu sein. Je unerwarteter mir diese glückliche dung seines Schicksals war, desto mehr habe ich mich darüber g und so war es kein Wunder, dass wir in Göttingen ein paar glückliche Tage verlebten. Harding brachte mich und meine Sch bis Gotha, wo ich die astronomischen Herrlichkeiten recht gen sehen und untersucht habe. Ich habe da mancherlei interessan chen erfahren, unter andern dass Biot, der die Polhöhe von I chen neuerlich untersuchte, ein von Delambre's Beobachtungen verschiedenes Resultat fand. Herr von Lindenau hat eine Pa von μ Cassiopejae beobachtet; er besitzt 14 Beobachtungen, die ihm geben, aus denen ich aber nur 1″18 ableiten würde. Sie dass die Zahl der Observationen zu klein ist, um einigermass das Resultat rechnen zu können. Herr von Zach hat Lindena gefordert in der „Monatlichen Correspondenz" etwas über das Mikrometer bekannt zu machen. Er verlangte daher eine Abha von mir; allein besser wird er sie von Ihnen erhalten, und ich mir die Erlaubniss genommen ihn an Sie zu verweisen. Dies anlassung wird Sie hoffentlich bewegen, die uns so lange verspr Abhandlung zu geben: denn Sie sind es gewissermassen den nomen schuldig, ihnen diese Anleitung zu ertheilen. Vielleicht l Sie von einem Ausdrucke Gebrauch machen, den ich einma und der mir die Bestimmung des Feldes etwas zu erleichtern s Die vortheilhaftesten Umstände, unter welchen man diese Besti erhalten kann, sind, wenn die Sterne einen fast eben so gross clinations-Unterschied haben, als der Durchmesser des Feldes b und wenn der Declinations-Unterschied etwa nur halb so gro Im erstern Falle rechnet man genau auf den Declinations-Unter den der Catalog angibt; im andern darf man diesen nur à pe kennen, wenn man den einen Stern nahe am Rande wegstreiche Der erste Fall wird jetzt, da man Piazzi's Catalog hat, der v haftere sein. Man kann dann

$$D = \delta' - \delta = \sqrt{r^2 - \left(\frac{15 \cos\delta}{2}\right)^2 t^2} + \sqrt{r^2 - \left(\frac{15 \cos\delta'}{2}\right)^2 t'}$$

in die Reihe

$$\delta' - \delta = r - \frac{1}{2}\frac{\alpha^2}{r} t^2 - \frac{1}{8}\frac{\alpha^4}{r^3} t^4 - \frac{1}{16}\frac{\alpha^6}{r^5} t^6 - \ldots \text{ etc.}$$

$$+ r - \frac{1}{2}\frac{\alpha'^2}{r} t'^2 - \frac{1}{8}\frac{\alpha'^4}{r^3} t'^4 - \frac{1}{16}\frac{\alpha'^6}{r^5} t'^6 \ldots \text{ etc.}$$

$$= 2r - \frac{1}{2}\frac{\alpha^2 t^2 + \alpha'^2 t'^2}{r} - \frac{1}{8}\frac{\alpha^4 t^4 + \alpha'^4 t'^4}{r^3} - \ldots \text{ e}$$

verwandeln, wo $\alpha = \frac{15 \cos \delta}{2}$, $\alpha' = \frac{15 \cos \delta'}{2}$; und durch Reversion einen leichten Ausdruck für 2r finden. Leichter erhält man diesen, wenn man die Gleichung quadrirt, wodurch man erhält

$$\frac{1}{4} D^2 + \frac{1}{2} (\alpha^2 t^2 + \alpha'^2 t'^2) + \left(\frac{\alpha^2 t^2 - \alpha'^2 t'^2}{2 D}\right)^2 = r^2$$

oder $2r = D + \frac{\alpha^2 t^2 + \alpha'^2 t'^2}{D} - \frac{2 \alpha^2 \alpha'^2 t^2 t'^2}{D^3} - \ldots$ etc.

Sie sehen, dass die Rechnung äusserst leicht wird, wenn man die Declinationen in α und α' als gleich annimmt, welches immer erlaubt ist.

Hier hat man mich allgemein sehr freundschaftlich aufgenommen, und mir die besten Versprechungen für die Folge gegeben. Der Bau soll gleich anfangen, wenn ich in Königsberg ankomme. Schon haben Bauverständige Risse und Ideen eingegeben, allein ich habe mir selbst eine Stimme ausgebeten, und die hat man mir gern gelassen. Ich werde mich nun gar nicht irre machen lassen, da die Section mir versprochen hat, in dieser Sache nur meinen Vortrag zu hören; sollte mir irgend etwas in den Weg gelegt werden, so soll ich sogleich berichten, und dann will man mir helfen. Sie sehen hieraus, dass ich ziemlich freie Hand haben werde, und das ist, da kein Sachverständiger in Königsberg ist, auch ganz nothwendig. Professor Wrede hatte früher vorgeschlagen die Sternwarte auf einen Thurm zu bauen. Unangenehm ist es mir aber, dass die Instrumente noch in Rostock liegen, denn es wäre gut die erst zu sehen, ehe man den Bau anfängt. Bode hat, wie Sie wissen, den Ankauf besorgt; allein Tralles hat Zweifel gegen die Güte der Verpackung, und man wagt vielleicht etwas beim Landtransport, wenn man diesen jetzt unternimmt, ohne sich von der sichern Lage der Instrumente zu überzeugen. Ich habe mit Bode darüber gesprochen, und erfahren, dass Herr v. Hahn's Uhrmacher, ein übrigens verständiger Mann, die Verpackung besorgt hat; vielleicht ist es nicht überflüssig von hier einen Mechaniker nach Rostock zu senden, um die Kisten untersuchen zu lassen.

Vorgestern war ich in der Gesellschaft der Naturforschenden Freunde, wo ich das Vergnügen hatte viel von Ihnen sprechen zu hören.

Oltmanns kommt als Akademiker mit 500 Thlr. hierher; Gauss hat man, wie von Humboldt mir sagte, jetzt 1500 Thlr. geboten, allein ich glaube nun nicht, dass er Göttingen verlässt. Hier in Berlin

ist es in jeder Hinsicht schön, und ich fürchte mich fast vor der auf den Montag Morgen festgesetzten Abreise.

Meine Schwester und ich haben die Reise bisher gut überstanden, und beide befinden wir uns sehr wohl.

Ich bitte Sie, mein verehrtester Freund, grüssen Sie von mir die Ihrigen, die mir so theuer sind, und sagen Sie Ihnen, wie sehr ich mich Ihnen verpflichtet fühle für die vielen Beweise von Wohlwollen, die mir den Aufenthalt in Ihrem Hause so angenehm machten. Meine Schwester empfiehlt sich Ihnen unbekannterweise und vereinigt ihre Wünsche für Ihr Wohl mit den meinigen. Bald hoffe ich von Ihnen einige Zeilen zu erhalten, die mir sagen werden, dass Sie noch immer wohl und heiter sind.

Berlin, 30. April.

Ich bin durch Herrn von Humboldt noch ein paar Tage hier aufgehalten, indem ich ihn am Tage vor meiner Abreise nicht mehr zu Hause finden konnte, und er mich dagegen auf heute zu sich lud. Auf die Bitte meiner Aeltern habe ich mich hier in Gyps silhouettiren lassen. Sie erhalten hierbei einen Abdruck davon, der, wie man mir sagt, ähnlich sein soll. Wenn es nicht gar zu unangenehm wäre einem Maler zu sitzen, so würde ich Sie bitten noch einmal einen Versuch damit zu machen, denn das Bild, was Gauss von Ihnen hat, ist auch nicht getroffen.

Bode grüsst Sie herzlich; er hat vor einigen Tagen die Vesta beobachtet, welche auf dem Parallel eines Piazzi'schen Sterns stand; aber nur die AR. Mit der Declination wollte er warten, bis der Unterschied grösser, und deswegen das Resultat sicherer wird. Tralles hat gestern das kalte Fieber erhalten, allein heute ist er wohl und ging mit mir aus. Hier in Berlin ist es gut für einen Astronomen! nur Schade, dass Bode so sehr schwach ist. Die Spannung zwischen ihm und Tralles dauert fort, obgleich nicht äusserlich, wie ich bei Herrn von Humboldt, wo ich mit beiden speiste, sah. Tralles ist vom König zum Secretär der Akademie ernannt, allein die Classe verdolmetschte den Brief des Königs, eignete sich die freie Wahl zu und wählte Bode, der aber nachher renoncirte. Es ist meine feste Ueberzeugung, dass Tralles an diesen Unannehmlichkeiten ganz unschuldig ist, obgleich er durch mindere Freimüthigkeit sie wohl würde vermeiden können; er ist ein trefflicher Kopf, voll Talent und praktischer Geschicklichkeit.

Ich habe von Herrn von Humboldt erfahren, dass vielleicht der Wassertransport von Rostock nach Königsberg möglich ist; er hat an den Consul geschrieben und von ihm Bericht gefordert. Wenn aber die Instrumente zu Lande verschickt werden, so geht Mendelssohn hin, um die dauerhafte Verpackung zu besorgen.

Herrn Staatsrath Bose, der, wie ich unter der Hand gehört habe, den astronomischen Preis vor einigen Jahren aussetzte, habe ich kennen lernen; auch noch manche andere merkwürdige Leute, deren hier so viele sind. Vorzüglich hat sich Nicolovius meiner angenommen, und mich mit vielen Empfehlungsbriefen nach Königsberg ausgerüstet, die mir aber nicht dazu dienen sollen, um die Astronomie zu vergessen. Bode will mir eine fürs Jahrbuch eingegangene Abhandlung mittheilen, die den Zweck hat, die Berechnung der Bahnen der Cometen aus der Länge ihrer Schweife zu lehren. Man sagt mir hier ganz allgemein, dass die beste Art in Preussen zu reisen die mit der gut eingerichteten Post ist. Vorzüglich rieth Nicolovius dazu, und er hat, wie ich heute von Humboldt erfahre, diesen gebeten mir die Postfreiheit zu verschaffen.

Adieu, lieber Olbers! grüssen Sie unsern guten Schröter, dem ich heute nicht schreiben kann, der aber gewiss von Königsberg aus sogleich einen Brief erhalten wird.

№ 178. Olbers an Bessel. [87

Bremen, 31. Mai 1810.

Ihren lieben Brief vom 26. April, mein geliebtester Freund! habe ich erst am 29. Mai von Ihrem Herrn Bruder mit dem angenehmen Geschenke Ihres Bildnisses in Gyps erhalten. Wie viele Freude mir beide gemacht haben, brauche ich Ihnen wohl nicht zu sagen. Sie wissen nicht, lieber Bessel! wie sehr Sie mir noch immer bei jeder Gelegenheit hier in unserer Nähe fehlen, und wie schwer ich mich an unsere so weite Trennung gewöhne. Dass Sie und Ihre Demoiselle Schwester die Reise bisher so vergnügt und glücklich zurückgelegt haben, war mir um so lieber zu hören, da ich wirklich fürchtete, die hier so ungemein rauhe und unangenehme Witterung möchte auch Ihrer Gesundheit nachtheilig gewesen sein, und nun hoffen darf, dass Sie auch den Rest der langen Wallfahrt ohne Unfall werden überstanden haben. Für die vielen sehr interessanten astronomischen Reise-

Nachrichten danke ich recht sehr. Besonders ist die mir auch schon von Harding mitgetheilte Differenz mir aufgefallen, die Biot in der Polhöhe von Dünkirchen gefunden haben soll. In den französischen Blättern ist mir noch nichts davon vorgekommen. So vortheilhaft der Mechanismus der Multiplicationskreise auch auf die Genauigkeit der Beobachtungen wirkt, so ist mir doch ein Fehler von 5″, bei den so schlecht und grob verfertigten französischen Instrumenten, nicht ganz unwahrscheinlich. Aber hat Biot denn ein besseres Instrument gehabt? Ueber die Parallaxe von μ Cassiopejae lässt sich aus so wenigen Beobachtungen noch wohl nichts Gewisses bestimmen. Wegen der Abhandlung über das Kreis-Mikrometer hat Lindenau selbst an mich geschrieben. Ich habe indessen jetzt weder Zeit noch Lust zur Redigirung dieses Aufsatzes. (Ich werde den grössten Theil des Sommers entweder Besuch haben, oder auf meiner Brunnenreise sein). Deshalb habe ich Lindenau gebeten selbst diese Mühe zu übernehmen, wobei ich mich dann gern zur Mittheilung meiner gesammelten Materialien erboten habe. Ihre Reihe zur Berechnung des Durchmessers des Kreises aus dem Durchgang zweier Sterne, deren Declinations-Unterschied diesem Durchmesser nahe gleich ist, hat viel Bequemes: ich meine aber doch, dass ein mir gebräuchliches Verfahren noch eben so bequem ist.

Es sei x der Abstand der Sehne = 2a, die der nördliche Stern beschreibt vom Rande des Kreises, y eben das für die Sehne des südlichen Sterns = 2b, also der Durchmesser des Kreises = 2r = D + x + y, so ist

$$x = \frac{a^2}{D+y} = \frac{a^2}{D} - \frac{xy}{D}$$

$$y = \frac{b^2}{D+x} = \frac{b^2}{D} - \frac{xy}{D}$$

anstatt diese Ausdrücke in Ihre Reihe zu verwandeln, welches sehr leicht wäre, behalte ich lieber den Ausdruck $\frac{xy}{D}$ bei und berechne ihn durch Approximation, welches sehr geschwinde und äusserst bequem geht. Setzt man nämlich in diesem Anfangs $x = \frac{a^2}{D}$ und $y = \frac{b^2}{D}$, so erhält man 2r schon so genau, als es das dritte Glied Ihrer Reihe gibt, und wiederholt man dann noch einmal die Rechnung mit den nun verbesserten Werthen von x und y, so hat man gewöhnlich schon alle irgend erforderliche Schärfe, und schon eine grössere, als das mitgenommene vierte Glied Ihrer Reihe

$$\frac{2\,(a^2 + b^2)\,a^2\,b^2}{D^5}$$

geben wird.

Damit Sie, lieber Bessel! entweder an mich oder unmittelbar an Lindenau etwa nöthige Erinnerungen und Zusätze zu dem ersten Theil des Aufsatzes über das Kreis-Mikrometer schicken können, will ich hier kurz dasjenige angeben, was ich Lindenau über die Methoden den Durchmesser des Kreises zu finden, schicken werde.

Dieser wird nämlich gefunden

1) durch die Sonne;

2) durch den Durchgang zweier Sterne von bekanntem Declinations-Unterschied. a) Erster Zusatz. Gebrauch von Sternen, deren Declinations-Unterschied dem Durchmesser des Kreises fast gleich ist. b) Zweiter Zusatz. Gebrauch von Sternen von sehr grosser Declination, wo man das Problem durch sphärische Trigonometrie behandeln muss;

3) durch zweimaligen Durchgang von zwei Sternen von unbekanntem Declinations-Unterschied. Der zweite Theil wird dann die vortheilhafteste Art der Beobachtungen und ihrer Berechnung, die Correctionen wegen Refraction, eigener Bewegung des verglichenen Weltkörpers und Abweichung des Parallels der Sterne von der geraden Linie, die beste Einrichtung eines Kreis-Mikrometers und das Kreis-Mikrometer mit der Durchmesser-Platte beschreiben etc. etc.

Ihre hiesigen Freunde sind alle wohl. Mein Sohn ist wieder nach Göttingen gegangen, und ich habe von ihm, Gauss und Harding die angenehmsten Nachrichten. Lüder ist auch in die obern Gegenden, namentlich nach Cassel gereist, wahrscheinlich um bei der neuen westphälischen Regierung eine Anstellung zu suchen. Was Schröter machen wird, weiss ich noch nicht. Natürlich wird die neue Ordnung der Dinge noch sehr viele Veränderungen in Privat-Verhältnissen nach sich ziehen.

Herr Director Iffland aus Berlin hat hier mit unglaublichem Beifall bisher 19 Vorstellungen gegeben. Mir hat er manches Interessante von Berlin erzählt. Von dem würdigen Staatsrath Karsten aus Berlin hatte ich noch einen am 10. Mai datirten Brief, und gleich darauf kündigte die Zeitung schon seinen am 20. Mai erfolgten Tod an.

An wen ich mich nun wegen der kleinen Angelegenheit, worüber er mir schrieb, zu wenden habe, weiss ich nicht. Auch von dem Legationsrath Seyffer (mit einem langen Titel) aus München bin ich mit einem Briefe beehrt. Er gibt mir die Länge seiner Sternwarte

37′ 5″6 von Paris, und die Breite 48° 7′ 33″ an. Seit dem December 1809 habe er nichts in astronomicis thun können, weil er als königlich kaiserlich französischer Commissär bei den Grenzberichtigungen habe sein müssen.

Meine Frau und Kinder sind gesund und grüssen herzlich.

№ 179. Bessel an Olbers. [91

Königsberg, 8. Juli 1810.

Ihr lieber Brief, mein theuerster geliebter Freund, ist einem von mir begegnet, und ich hoffe, dass Sie den meinigen, so wie ich den Ihrigen empfing, empfangen haben. Die Nachwehen meiner Trennung von Ihnen fangen an mir immer fühlbarer zu werden, denn es mangelt mir hier so ganz der väterliche Freund, der Sie mir waren; bei allen Veranlassungen war Ihr Rath meine Zuflucht, Ihre Stimme entschied immer, wenn ein Zweifel obwaltete! aber hier, so weit von meinem geliebten angebeteten Olbers! hier scheine ich mir, trotz der Theilnahme, die man mir hin und wieder bezeugt, so ganz allein zu stehen, wenn ich bedenke, von welch einer Stütze ich mich entfernt habe. Nur die gewisse Hoffnung, dass ich auch in der Ferne noch eine Stelle in Ihrem Herzen behalte, eine Hoffnung, die auch Ihr gütiger Brief nicht ersterben lässt, kann mich in den trüben Stunden der Rückerinnerung trösten. Es ist mir so angenehm, aus Ihren lieben Zeilen zu sehen, dass auch die Ihrigen meiner noch gedenken und ebenso erfreue ich mich Ihres Wohlseins. Möchte ich doch einmal in diesen lieben Kreis zurückkehren können!

Unsern Cometen von 1807 habe ich vor einigen Wochen nun endlich absolvirt und nicht uninteressante Resultate darüber gefunden. Ich habe Alles, meine Beobachtungen, die Ihrigen, die von Thulis und Wisniewsky, die Art die Störungen zu berechnen und die Resultate zusammengetragen und darüber ein kleines Werkchen, unter dem Titel „Untersuchungen über die scheinbare und wahre Bahn des Cometen von 1807“ geschrieben, welches etwa 6 bis 7 Bogen in 4. stark werden und nächstens im Verlage des Herrn Nicolovius erscheinen wird. Indess schreibe ich Ihnen die Hauptresultate her. Zuerst suchte ich sechs Fundamentalörter, die ich auf die feste Ekliptik vom 22. September 1807 reducirte.

	AR	Decl.	Aberrat.	Länge	Breite	Beob.
Sept. 28.	220°4′29″6	—0°8′31″7	+27,8+22,5	217°42′41,4	14°43′34″0	6 v. Thul.
Oct. 21.	244 57 32,0	20 32 40,7	+24,2+18,1	238 10 36,74	41 17 3,71	24 O. u. B.
Nov. 11.	265 8 18,6	32 52 14,6	+28,7+14,0	262 39 30,31	56 12 51,06	14 „ „
Dec. 8.	295 26 46,5	43 7 28,4	+37,1+ 8,1	313 21 2,3	62 48 25,3	6 „ „
Feb. 21.	5 6 14,3	48 22 26,3	+39,8+ 0,5	28 0 38,9	41 27 40,1	13 O. Ori. B.
März 23.	23 39 44,8	48 49 48,8	+39,3+ 1,5	41 57 54,5	35 49 23,56	7 Wisn.

Die Längen sind vom scheinbaren Aequin. auf der angegebenen Ebene gezählt, Die Entwickelung der Störungen gab mir folgende Variationen der Elemente vom 22. September angerechnet.

	(dT)	dω	de	dh	di	dn
Sept. 28.	—0,00001.14	+0″12	—0,0000008.0	0,0000000.0	—0″16	—0″10
Oct. 21.	+ 0,00010.11	—0,49	—0,0000099.0	—0,0000013.5	—0,31	—0,50
Nov. 11.	+ 0,00034.65	— 1,63	—0,0000194.7	—0,0000040.7	—0,38	—0,70
Dec. 8.	+ 0,00081.69	—3,27	—0,0000309.4	—0,0000075.7	—0,47	—0,77
Febr. 21.	+ 0,00268.54	—3,54	—0,0000483.6	—0,0000034.1	—0,35	—0,78
März 23.	+ 0,00388.77	—0,43	—0,0000505.0	+0,0000098.1	—1,59	+0,63

T ist hier die Constante, die man zur beobachteten Zeit addiren muss, um die Zeit zu erhalten, die die wahre Anomalie bestimmt; ω muss zur wahren Anomalie addirt werden, um das Arg. der Breite zu erhalten; h ist der halbe Parameter; die übrigen Buchstaben bedeuten das, was wir gewöhnlich durch sie bezeichnen. Ich habe diese Correctionen an meine letzten Elliptischen Elemente angebracht und damit die Fehler, wie folgt, gefunden:

Sept. 28.	— 8″93	— 4″17
Oct. 21.	+ 3,08	+ 11,02
Nov. 11.	+ 5,15	+ 15,09
Dec. 8.	+ 2,33	+ 6,14
Febr. 21.	+ 10,01	— 3,25
März 23.	+ 3,81	— 33,88

Eine Bestimmung ganz nach der Methode der moindres quarrés und in der Voraussetzung des Werths der Beobachtungen 1, 1, 1, ½, ½, ¼ gab mir sechs Gleichungen, aus welchen ich folgende wahrscheinlichste Elemente herleitete (für den 22. September 1807)

$$T = -\ 18{,}745366$$
$$\omega = 4°\ 7'\ 30''49$$
$$\pi = 0{,}6461238.\ 2$$
$$\log \pi = 9{,}8103157.\ 5$$
$$i = 63°\ 10'\ 28''10$$
$$n = 266\ \ 47\ \ 11{,}45$$

e	=	0,99548781
a	=	143,195
Umlaufszeit	=	1713,5 Jahre.

Die Umlaufszeit war am Ende der Erscheinung schon 28,3 Jahre kürzer. Die Harmonie der Elemente mit den sechs Beobachtungen war

+ 1″9, + 1″5, — 0″9, — 3″9, — 4″4, — 17″2
— 1 ,4, — 1 ,4, + 5 ,1, + 1 ,3, + 0 ,4, — 26 ,0

und folglich der 12 zum Grunde gelegten Gleichungen

+ 1″9, + 1″5, — 0″9, — 1″9, — 2″2, — 4″3
— 1 ,4, — 1 ,4, + 5 ,1, + 0 ,6, + 0 ,2, — 6 ,5.

Indess dürfen wir, selbst in der Voraussetzung der absoluten Richtigkeit dieser Elemente, den Cometen nicht in 1713,5 — 28,3 Jahren zurückerwarten, denn die Störungen veränderten seinen Umlauf noch beträchtlich. Ein Ueberschlag zeigte mir indessen, dass nur Jupiter beträchtlich seine Periode ändert und sie etwa auf 1543 Jahr reducirt. Ueberhaupt kann man bei Cometen von so langen Umlaufszeiten nie von einer bestimmten Periode reden, und man sieht, wie sehr die Astronomen sich irrten, die aus mehrern in gleichen Intervallen erfolgten Cometenerscheinungen auf eine Identität schlossen. Wenn der Comet in der Gegend seiner Sonnennähe so gestört wird, dass seine Umlaufszeit sich um d T ändert, so wird ein anderer von gleicher Perihel-Distanz und der Umlaufszeit T′, durch dieselbe Ursache, um $dT' = \left(\frac{T'}{T}\right)^{\frac{5}{2}} dT$ gestört; oder, wenn der Halley'sche Comet um ein Jahr gestört wird, so wird ein ähnlicher von 1000 Jahr Umlaufszeit um 75 Jahr, einer von 2000 um 238 Jahr u. s. w. gestört. Die Grenzen der Umlaufszeit bestimmte ich dadurch, dass ich eine der Fundamental-Gleichungen um 5″ sich ändern liess und nun aus dieser und den 11 ungeänderten nach den moindres quarrés die correspondirende Aenderung von e bestimmte. Ich fand auf diese Weise, die wie ich hoffe ihren Beifall erhalten wird

			Aenderung von e	
Aender. d. Länge +5″	Aender. d. Breite +5″	Sept. 28.	+0,000087975	+0,000001800
		Oct. 22.	—0,000051525	—0,000061295
		Nov. 11.	—0,000018845	+0,000025880
„ „ „ +10″	„ „ „ +10″	Dec. 8.	+0,000099085	+0,000023945
		Febr. 21.	—0,000072455	+0,000072770
„ „ „ +20″	„ „ „ +20″	März 23.	—0,000068750	+0,000058040

Die Summe aller dieser Variationen ist 0,00064237; die Grenzen von e sind 125,36 und 166,97, und die der Umlaufszeit 1403,6 und 2157,4 Jahr Indess wird diese Grenze in der Wirklichkeit viel enger

sein: denn einestheils ist der Fehler von 5″ in den Gleichungen, oder von 5, 5, 5, 10, 10, 20″ in den Beobachtungen, nichts weniger als wahrscheinlich; und wenn diese Fehler auch sämmtlich existirten, so werden sich ihre Zeichen 2^{12} mal ändern lassen, unter welchen Variationen sich nur zwei finden werden, die den Grenzen entsprechen: man wird also $\frac{2}{2^{12}} = \frac{1}{2048}$ für die Wahrscheinlichkeit erhalten, mit welcher man annehmen kann, dass eine der Grenzen wirklich stattfindet. Wenn man Alles wohl bedenkt, so glaube ich wird man nicht fürchten, dass die oben gefundenen 1713,5 Jahr um mehr als ein Jahrhundert von der Wahrheit abweichen. Wollte man die parabolische Hypothese zum Grunde legen, so würde man annehmen müssen, dass die Beobachtungen um

+ 37″0, — 33″6, — 36″0, + 66″3, — 74″6, — 157″7
+ 33 ,7, — 36 ,5, + 40 ,2, + 71 ,5, + 70 ,6, + 114 ,5

von der Wahrheit abirren, welches unmöglich ist und den Maassstab der Evidenz angibt, mit welcher man auf die Rückkehr des Cometen rechnen kann. Ich glaube, dass noch über keinen Cometen eine Arbeit dieser Art unternommen ist; wenn der Bradley fertig ist, soll auch der Comet von 1769 so berechnet werden.

Meine Arbeit über Bradley's Observations habe ich schon wieder zur Hand genommen; denn die erwähnte kleine Schrift habe ich bereits vor einigen Tagen an Nicolovius abgeliefert, und der Bradley geht billig allen andern Arbeiten vor. Mein Collegium, welches ich publice vor vielen Zuhörern lese, macht mir wenig oder gar keine Mühe, denn ich lese ganz frei und notire mir nur kurz die Punkte, über die ich in der Stunde etwas zu sagen denke; das ist für das halbe Jahr die Arbeit zweier Tage gewesen. Umständlichere Ausarbeitungen, die ich früher unternahm, habe ich gleich verworfen.

Man hat hier von mir gefordert, dass ich das Magistorat erlangen und noch obendrein nach einem alten Statut zweimal disputiren soll, ehe ich unter die ordentlichen Mitglieder der Universität aufgenommen werden soll. So etwas konnte offenbar nicht in meinen Plan passen, und ich würde mich zur Erfüllung dieser Forderung nicht verstanden haben, wenn sie mir auch leichter geworden wäre; denn das Ganze ist eine Chicane der ältern Professoren, die mit uns neuen unchristlich umgehen. Vater, der ein ganz herrlicher Mann ist, sagte mir, ich müsste mich gegen Alles der Art mit Nachdruck vertheidigen; ich schrieb daher an die Section, stellte vor, die Magisterwürde sei mir

nur nöthig um über mathematische Gegenstände lesen zu dürfen, denn über Astronomie dürfte ich nach meiner Bestallung frei lesen, und bat mich von ihrer Erlangung zu dispensiren. Ich erhielt gleich eine Antwort, in welcher die Section mir sagte (was ich schon vorher wusste), es sei ihr eigener Wunsch, dass ich über Mathematik lesen möge, sie werde daher Alles thun, mich von der Erlangung des Magistorats dadurch zu befreien, dass sie bei der Facultät ihren Einfluss verwende, um mir das Diplom zu verschaffen ohne vorhergegangenes Disputiren: ganz befreien könne sie mich davon nicht, weil sie nicht in die Rechte der Universität eingreifen dürfe; indess könne und wolle sie mich von allen andern Förmlichkeiten (worum ich noch gar nicht gebeten hatte) dispensiren, und es mir überlassen, ob ich etwa durch eine Rede mein Amt antreten wolle etc. Nun hat mir die Facultät ihr Diplom noch nicht ertheilt. Ich kann weiter nichts thun, als dass ich Alles seinen Gang gehen lasse und unter dem Schutze der Section und des Geheimen Staatsraths von Auerswald im nächsten halben Jahre ein mathematisches Collegium anschlage. Vater hat mir gesagt, er an meiner Stelle werde von einer fremden Universität das Magister-Diplom zu erhalten suchen. Ich glaube der Rath ist recht gut und auf die hiesigen Verhältnisse passend; allein ich vermuthe, dass bedeutende Aufopferungen damit verbunden sind, welche zu machen ich mich nicht berufen fühle. Im entgegengesetzten Fall möchte die Göttinger Universität, die mich kennt, und bei welcher ich die Fürsprache unsers lieben Gauss besitze, mir wohl das Diplom ertheilen. Schreiben Sie mir doch hierüber Ihre Meinung; ehe die anlangt, werde ich meine Unthätigkeit nicht verlassen. Mit dem Bau meiner Sternwarte geht es schlecht; ich hatte einen Plan dazu gezeichnet und einen Aufsatz über die ganze Sache dem hiesigen Curatorio eingereicht; ehe der Bau anfangen konnte, musste das Militär-Departement den Wall dazu hergeben, und deshalb war die Einwilligung des Generals von S. nöthig. Herr von Auerswald theilte ihm meine Papiere mit, und er sandte sie nach Berlin, indem er selbst nicht entscheiden durfte. Ungeachtet der wiederholten Aufforderungen des Curatorii und der Section ist noch immer nichts erfolgt; indess sagte mir heute Herr von Auerswald, bei welchem ich in Gesellschaft war, dass er Alles anwenden wolle, um mir prompt zu helfen.

Der Himmel ist hier, seit ich hier bin, immer heiter mit wenigen Unterbrechungen.

Noch kein einziges Instrument, ausser Repsold's Uhr, die gut an-

gelangt ist, ist hier. Die Hahn'schen Instrumente sind indess von Rostock, durch Mendelssohn eingepackt, abgegangen, und werden bald eintreffen.

Es gefällt mir hier recht sehr, und ich setze nichts an Königsberg aus, als dass es nicht $1\frac{1}{2}$ Meile von Bremen liegt. Noch mehr würde ich diesen Mangel der Nähe fühlen, wenn ich meine Schwester nicht hier hätte, ein so herzlich gutes Mädchen, welches Freude und Leid mit mir schwesterlich theilt. Ich bin hier in ganz angenehmen Verbindungen, arbeite und studire aber sehr fleissig.

Wenn Sie mir schreiben, lieber Olbers, so sagen Sie mir doch, ob ich wohl etwas für eine kleine Augenschwäche gebrauchen muss, die mich oft die Gegenstände undeutlich sehen lässt und es mir oft nothwendig macht, beim Schreiben oder Lesen das eine Auge zu verschliessen.

Können Sie nicht, etwa über ein Jahr Ihren Einfluss anwenden, eine gelehrte Gesellschaft zu bewegen, dass sie die Wiederkehr des Cometen von 1759 zur Preisaufgabe macht? Allein erst muss mein Bradley fertig sein. Ich bedaure es, dass Sie selbst nicht über das Kreis-Mikrometer schreiben wollen.

Ich bitte Sie, theuerster, innig geliebtester Freund, mich unserm gütigen Schröter zu empfehlen; ich werde ihm selbst nächstens wieder schreiben, wenn ich ihm ein Exemplar meines Werkchens schicke. Der Tausch ist freilich in Qualität, wie in Quantität sehr ungleich, allein ich werde mir doch die Selenotopographischen Fragmente dagegen ausbitten, die Schröter mir längst versprach, und die ich in der letzten Zeit meines Aufenthalts in Lilienthal nicht einforderte, weil ich alles dergleichen, was auf meine Abreise Bezug hatte, zu vermeiden suchte. Bereden Sie doch Schröter, dass er mir einmal ein paar Worte schreibt, er scheint mich so ganz zu vergessen.

№ 180. Bessel an Olbers. [92

Königsberg, 1. September 1810.

Wie lange ist es, mein innigstgeliebter väterlicher Freund, dass ich nichts von Ihnen sah! Die Hoffnung auf zwei Briefe, wovon der spätere Ihnen meine Arbeit über den Cometen brachte, eine Antwort zu erhalten, hat mich von Posttag zu Posttag begleitet, bis ich vor kurzer Zeit von Harding einen Brief erhielt, der mir etwas von Ihnen

mittheilte und mir Ihr Schweigen, leider! befriedigend erklärte. Wie traurig war mir die Nachricht von dem Unfalle des trefflichen Focke! doppelt traurig, da ich nicht allein ihn dadurch leiden sah, sondern auch Sie alle, die ich so innig liebe, so schwärmerisch verehre! Wie kann das Schicksal so ungerecht sein, dass es selbst Sie und die Ihrigen nicht verschont? Ach, könnte ich Ihnen und der musterhaften Doris einen Theil der Leiden abnehmen, die Sie haben tragen müssen, wie gern beugte ich nicht meinen Rücken! Wie es eigentlich mit Focke steht, weiss ich nicht, nur schliesse ich aus Harding's Briefe, dass es sehr übel war, aber jetzt besser ist, indem Sie Ihre Brunnenreise haben vornehmen können. Ich danke dem Himmel, dass er Ihnen den Genuss dieser Ihnen so wohlthätigen Stärkung nicht verweigert hat, und hoffe bald von Ihnen beruhigendere Nachrichten zu erhalten, als die von Harding waren. Sie können sich meine Unruhe Ihrethalben denken; die letzten Nachrichten schlecht, und nun seit mehren Wochen gar keine. Auch durch Lüder, oder irgend Jemand anders, habe ich nichts von Ihnen gehört. Ueberhaupt müsste ich, wenn ich so kleinmüthig wäre, aus den so lange verzögerten Antworten auf alle meine Briefe nach der lieben Weser, auf eine Erkaltung der freundschaftlichen Gesinnungen gegen mich schliessen: allein bei Ihnen und bei Lüder ist das nicht möglich, und ich würde einen Gedanken daran für einen unauslöschlichen Fleck halten. Wünschen Sie dem trefflichen Leidenden in meinem Namen eine recht baldige Herstellung; könnte ich Ihnen doch diesen Wunsch und alle Wünsche für Sie und die Ihrigen so heiss aussprechen, wie sie meinem Herzen entquellen! Nicht ohne Hoffnung sehe ich der morgen ankommenden Post entgegen, die mir vielleicht einen Brief von Ihnen bringt.

Sie werden nun bald mein Werkchen über den Cometen erhalten: Die ersten Bogen habe ich schon von Leipzig bekommen und dann die Versicherung der schnellen Beendigung des Drucks.

Seit meinem letzten Briefe habe ich die Zeit, die ich erübrigen konnte, an den Bradley gewandt und noch mehrere, ziemlich stark sich bewegende Sterne gefunden; indess kommen mir oft Störungen in den Weg, die aber doch das ziemlich rasche Fortschreiten der Arbeit nicht hindern.

Von einer Untersuchung über das berüchtigte Integral $\int \frac{dx}{lx}$ theile ich Ihnen etwas mit, da ich glaube, dass es Sie interessiren wird. Soldner hat vor einiger Zeit eine kleine Schrift über diese

stand herausgegeben, „Théorie et tables d'une nouvelle Trans-ente"; von welcher Gauss und Schumacher uns einmal unterhiel-, und welche Gauss veranlasste uns die Bemerkung mitzutheilen, s das Integral, so weit er es kenne, mit der Anzahl der Primzah-in Verbindung zu stehen scheine. Soldner's Tafel dieser Function t nur bis x = 1280, und Gauss wünschte sie weiter fortgesetzt haben, um seine Bemerkung auch an grossen Zahlen prüfen zu nen. Man kann nun ohne Schwierigkeit das Integral für alle Werthe x, die sehr grossen allein ausgenommen, berechnen; und selbst diese convergirt die oft angegebene Reihe

$$\int \frac{dx}{lx} = E + llx + lx + \frac{(lx)^2}{1.2.2.} + \frac{(lx)^3}{1.2.3.3.} + \frac{(lx)^4}{1.2.3.4.4.} + \ldots \text{ etc.}$$

mer, wegen der Divisoren; allein die Convergenz stellt sich so spät t, und ist so langsam, dass man praktisch das Integral für grosse nach nicht finden kann. Soldner poussirte seine Tafel so hoch ch ein Verfahren, welches dem Taylor'schen Lehrsatz nicht unähn-h ist, und nach welchem er ein Glied immer aus dem vorhergehen-n berechnete. Sie sehen, dass das Verfahren eigentlich ganz un-haft ist, indem es vor Rechnungsfehlern nicht sichert, diese ohne hören aufhäuft und kein Mittel gibt, das höchste Glied der Tafel, damit die ganze Tafel zu prüfen. Soldner gesteht dieses, ver-chert aber die möglichste Sorgfalt in den Calcul gelegt zu haben, glaubt deshalb die Richtigkeit seiner Tafel verbürgen zu können. in wie will man nun die Function für sehr grosse x finden? Zu-derst mache ich Sie mit einer Bezeichnung des Integrals, die Sold-er gebraucht, bekannt: er setzt nämlich

$$\int \frac{dx}{lx} = li.x \text{ (Logarithme Intégral).}$$

Man wird nun haben

$$li.\frac{x}{a} = li.x + Fx \left\{ A^0 + \frac{A'}{lx} + \frac{A''}{(lx)^2} + \frac{A'''}{(lx)^3} + \ldots \text{ etc.} \right\} + c.$$

o A^0, A', A'', A''' . . . noch unbestimmte Coefficienten sind. Da Reihe alle Potenzen von x enthält, so hätte schon diese die Coef-cienten völlig bestimmt; allein ausser ihnen ist noch die willkür-liche Function Fx im Ausdrucke, so dass er mehr Gleichungen gibt, s zu erfüllende Bedingungen vorhanden sind: die Function Fx wird so ganz willkürlich angenommen werden können, und nach ihr wer-n sich A^0, A', A'', A''' . . . reguliren. Es versteht sich von selbst, ss Fx, in eine Reihe entwickelt, mit der ersten Potenz von x an-

fangen muss, indem sonst die angenommene Form schon eine Be
gung involviren würde, deren Rechtmässigkeit wir vor gemachter
wickelung nicht beurtheilen können; Fx ist also nur in die Rech
gebracht, um dadurch einen Nebenzweck zu erreichen: die lei
möglichste Entwickelung. Dieser Bedingung subordinire ich
Bestimmung von Fx; Sie werden sehen, dass der Kunstgriff nicht
fruchtbar ist. Das Differenzial des Ausdrucks ist

$$\frac{1}{.lx - la} = \frac{1}{lx} + \left(\frac{dFx}{dx}\right)\left\{A^{\circ} + \frac{A'}{lx} + \frac{A''}{lx^2} + \frac{A'''}{lx^3} + \ldots\right\}$$
$$- \left(\frac{Fx}{x}\right)\left\{\frac{A'}{lx^2} + \frac{2A''}{lx^3} + \frac{3A'''}{lx^4} + \frac{4A''''}{lx^5} + \ldots\right\}$$

Setzt man nun $Fx = x$, und dividirt links wirklich, so
man ohne Mühe

$$0 = A^{\circ};\ \frac{1}{a} - 1 = A';\ \frac{la}{a} = A'' - A';\ \frac{(la)^2}{a} = A''' - 2A'';$$
$$\frac{(la)^3}{a} = A'''' - 3A''';\ \ldots \text{ etc.}$$

allgemein

$$\frac{(la)^n}{a} = A^{(n+1)} - n\,A^{(n)}.$$

Man kann hieraus die Coefficienten leicht finden; allein auch
allgemeines Gesetz ergibt sich leicht.

Es ist nämlich bekanntlich

$$v^{n+1}\frac{d^n \frac{e^v - 1}{v}}{dv^n} + n v^n \cdot \frac{d^{n-1}\frac{e^v - 1}{v}}{dA^{n-1}} = e^v v^n$$

setzt man hierin $v = -la$, so wird

$$(-la)^{n+1}\frac{d^n\left(\frac{a-1}{a\,la}\right)}{(-d\,la)^n} + n\,(-la)^n.\frac{d^{n-1}\left(\frac{a-1}{a\,la}\right)}{(-d\,la)^{n-1}} = \frac{(-la)^n}{a}$$

oder

$$-(-la)^{n+1}\frac{d^n\left(\frac{1-a}{a\,la}\right)}{(d\,la)^n} + n\,(-la)^n\frac{d^{n-1}\left(\frac{1-a}{a\,la}\right)}{(d\,la)^{n-1}} = \frac{(la)^n}{a}$$

Da aber .... $A^{(n+1)} - n\,A^{(n)} = \frac{(la)^n}{a}$

so kann man allgemein

$$A^{(n)} = -(-la)^n\frac{d^{n-1}.\frac{1-a}{a\,la}}{(d\,la)^{n-1}}$$

setzen, wodurch die Reihe folgende sehr elegante Form annimmt:

$$\mathrm{li}\,\frac{x}{a} = \mathrm{li}\,x + x\left\{\frac{1-a}{a\,la}\cdot\frac{la}{lx} - \frac{d\,\frac{1-a}{a\,la}}{d\,la}\cdot\left(\frac{la}{lx}\right)^2 + \frac{d^2\,\frac{1-a}{a\,la}}{(d\,la)^2}\left(\frac{la}{lx}\right)^3 - \ldots \text{etc.}\right\}$$

Diese Reihe verschwindet für $a = 1$: die Constante C ist also rechtmässigerweise weggelassen. Die Art, wie die Coefficienten formirt werden, gibt eine sehr einfache Bestimmung derselben. Es ist nämlich

$$A^n = -\frac{(la)^n}{n.\,la} + \frac{A^{n+1}}{n}$$

Da aber
$$A^{n+1} = \frac{-(la)^{n+1}}{n+1.\,a} + \frac{A^{n+2}}{n+1} \text{ u. s. w.}$$

so ist

$$A^n = -\frac{la^n}{n\,a} - \frac{(la)^{n+1}}{n.n+1.a} - \frac{(la)^{n+2}}{n.n+1n+2.a} - \ldots = -\frac{(la)^n}{a}\left\{\frac{1}{n} + \frac{la}{n.n+1} + \frac{(la)^2}{n.n+1n+2} + \right\}$$

Diese Reihe convergirt immer; desto schneller, je grösser n ist: Man kann nun aus A^n, $A^{(n-1)}$ u. s. w. bis $A^{(1)}$ herleiten, welches $= -\left(1 - \frac{1}{a}\right)$ sein muss, und eine leichte Controle der Rechnung gibt. Da aber

$$\left.\begin{aligned}
\frac{1-a}{a\,la} = \frac{\frac{1}{a}-1}{la} &= -1 + \frac{la}{1.2} - \frac{(la)^2}{1.2.3} + \frac{(la)^3}{1.2.3.4} - \ldots\ldots \\
\frac{d\,\frac{1-a}{a\,la}}{d\,la} &= \frac{1}{1.2} - \frac{la}{1.3} + \frac{(la)^2}{1.2.4} - \frac{(la)^3}{1.2.3.5} + \ldots\ldots \\
\frac{d^2\,\frac{1-a}{a\,la}}{(d\,la)^2} &= -\frac{1}{1.3} + \frac{la}{1.4} - \frac{(la)^2}{1.2.5} + \frac{(la)^3}{1.2.3.6} - \ldots\ldots
\end{aligned}\right\}$$

allgemein

$$\frac{d^n\,\frac{1-a}{a\,la}}{(d\,la)^n} = (-1)^n\left\{\frac{1}{n+1} - \frac{la}{1.n+2} + \frac{(la)^2}{1.2.n+3} - \frac{(la)^3}{1.2.3.n+4} + \ldots\ldots \text{etc.}\right\}$$

so hat man folgenden recht artigen analytischen Satz:

$$\frac{1}{n} - \frac{la}{n+1} + \frac{(la)^2}{1.2.n+2} - \frac{(la)^3}{1.2.3.n+3} + \ldots = \frac{1}{a}\left\{\frac{1}{n} + \frac{la}{n.n+1} + \frac{(la)^2}{n.n+1n+2} + \frac{(la)^3}{n.n+1.n+2.n+3} + \right\}$$

$$\frac{1}{n} + \frac{la}{n+1} + \frac{(la)^2}{1.2.n+2} - \frac{(la)^3}{1.2.3.n+3} + \ldots = a\left\{\frac{1}{n} - \frac{la}{n.n+1} + \frac{(la)^2}{n.n+1n+2} - \frac{(la)^3}{n.n+1.n+2.n+3} + \right\}$$

Ich habe diese Sätze noch auf andere Art hergeleitet, die zu einigen brauchbaren Theoremen geführt hat. Doch wieder zu unserm Integral! Wenn man $\mathrm{li}.\frac{x}{a}$ kennt, so kann man damit gleich bis auf li steigen und zwar ohne grosse Mühe: ich berechnete demnach die Coefficienten der Reihe für $x = 10, 2$ und $\frac{3}{2}$. Nennt man aber $\frac{A^n}{(la)^n} = B^n$, so hat man wie man leicht aus der Reihe findet

$$\text{li}.\,a^n = \text{li}.\,a^{n-i} - B'\left\{\frac{a^n}{n} + \frac{a^{n-1}}{n-1} + \ldots + \frac{a^{n-i+1}}{n-i+1}\right\}$$
$$- B''\left\{\frac{a^n}{n^2} + \frac{a^{n-1}}{(n-1)^2} + \ldots + \frac{a^{n-i+1}}{(n-i+1)^2}\right\}$$
$$- B'''\left\{\frac{a^n}{n^3} + \frac{a^{n-1}}{(n-1)^3} + \ldots + \frac{a^{n-i+1}}{(n-i+1)^3}\right\}$$

welcher Ausdruck äusserst bequem ist, wenn man li für die Potenzen, etwa der 10 sucht: auf diese Weise fand sich

		Primzahlen	
li 1000	= 177,609655	169	+ 8,61
„ 10000	= 1246,137247	1230	+ 16,14
„ 100000	= 9629,809041	9593	+ 36,81
„ 200000	= 18036,052159	17983	+ 53,05
„ 300000	= 26080,215589	25997	+ 83,21
„ 400000	= 33922,621995	33859	+ 63,62
„ 1000000	= 78627,549277		

Für kleinere Zahlen sind die Unterschiede der Primzahlen und der Logarithmes intégraux

100	200	300	400	500
+4,13	+3,19	+5,33	+6,42	+5,78

Ich habe Gauss diese Untersuchungen, etwas mehr detaillirt, geschickt, weil ich glaube, dass er die Zahlenentwickelungen gern sieht.

Die Section hat die Aufmerksamkeit gehabt, mir bis zur Vollendung des (leider noch nicht angefangenen!) Baus der Sternwarte für Wohnung und Feuerung eine jährliche Vergütung von 200 Thlr. zu geben; und mir es merken lassen, dass, wenn diese aufhört, eine Gehaltszulage erfolgen wird. Noch immer gefällt es mir hier sehr, und da ich sehe, dass man mich hier zu halten sucht, so werde ich wohl dieses Bernsteinland nicht wieder verlassen dürfen. Nur sind mir die ziemlich häufigen Gesellschaften bei den hiesigen Excellenzen zuweilen sehr lästig, und dennoch kann ich ihnen nicht gut ausweichen; wie gerne vertauschte ich sie alle gegen eine Minute bei Ihnen! Sie erhalten diesen Brief durch Repsold in Hamburg, dem ich schreiben muss. Meine Instrumente sind zwischen Rostock und hier, der Himmel weiss wo. So viel wir treiben, geht Alles als wollte es einschlafen! die Veränderungen im Ministerio sind Schuld daran, denn Hardenberg kann vor vielen Arbeiten nichts beschliessen.

Empfehlen Sie mich den Ihrigen aufs herzlichste; auch dem alten Schröter und Lüder. Von Allen ist es unrecht, dass sie mir nicht schreiben. Sie selbst, mein verehrtester väterlicher Freund, umarme ich mit dem Gefühle der innigsten Verehrung und wünsche Ihnen glücklichere Tage, als die letzten, die Sie verlebten.

№ 181. **Olbers an Bessel.** [88

Bremen, 15. September 1810.

Mit vollem Recht, mein allertheuerster geliebtester Freund! zürnen Sie über mein langes Stillschweigen, das ich auch nicht mit dem Unfall meines braven Focke, so sehr mich dieser gebeugt hat, ganz entschuldigen kann. Ihren trefflichen Brief vom 8. Julius erhielt ich in Rehburg. Ich versparte meine Antwort bis zu meiner Rückkehr, in der Hoffnung ihr von Bremen aus wenigstens etwas, wo nicht Interessantes, doch einigermassen Lesenswerthes geben zu können. Allein diese Hoffnung ist vereitelt, und hier bin ich durch die Abwesenheit meiner Collegen, die Kränklichkeiten meiner Frau, Besuche von bei mir logirenden Verwandten u. s. w. in so viele Geschäfte und Zerstreuungen verwickelt worden, dass ein Tag nach dem andern hinging, und ich nun durch Ihr zweites Schreiben vom 1. September zwar sehr erfreut, aber auch sehr beschämt wurde. Verzeihen Sie, lieber Bessel! ich werde mich bessern.

Mein guter Schwiegersohn ist nun nach 14 Wochen noch beiweitem nicht hergestellt: aber es ist Hoffnung, dass sein Bein nicht sehr deform und brauchbar werden wird. Spuren des unglücklichen Zufalls werden immer zurückbleiben. Meine Frau leidet an Gicht. Alle lassen sich Ihnen, lieber Bessel! herzlich empfehlen.

Lüder ist, wie Ihnen vielleicht schon bekannt sein wird, Friedensrichter in Lilienthal und erklärter Bräutigam der Demoiselle von Zeven. Unser Schröter hätte die Friedensrichterstelle anfangs lieber seinem Sohne gewünscht, den man an dessen Statt zum Assessor beim Tribunal in Bremervörde gemacht hat. Dass Gauss Ritter der Westphälischen Krone geworden, Harding 4000 Francs zur Reise nach Paris bekommen hat, wissen Sie längst, eben wie die jetzt so prachtvolle Fortsetzung des Baues des Observatoriums. Harding wird, wie ich höre, seine Reise Ende December antreten. Gauss ist in seiner neuen Ehe äusserst vergnügt. Ob dieser liebe Freund mich diese Herbstferien besuchen wird, weiss ich noch nicht.

Mit Ungeduld sehe ich Ihren Untersuchungen über die scheinbare und wahre Bahn des Cometen von 1807 entgegen. Das, was Sie mir im voraus mittheilen, ist im höchsten Grade interessant. Besonders wichtig ist es, was Sie über die so veränderliche Umlaufszeit der Cometen gefunden haben. Ihre Absicht auch den Cometen von 1769 zu berechnen ist sehr lobenswerth.

Ueber den Cometen von 1759 scheint Burckhardt schon zu rechnen: wenigstens hat er neuerlich dem Institut schon etwas darüber vorgelesen, das der „Moniteur" aber so kurz und nachlässig referirte, dass man eigentlich nicht darüber urtheilen kann. Ich zweifle, ob schon jetzt eine Akademie diesen Cometen zum Gegenstande einer Preisfrage machen wird, will es aber einzuleiten suchen.

Haben Sie mal aus Neugierde untersucht, wie die Stelle des kleinen nachmals wieder verschwundenen Nebelflecks, den Sie im Herbst 1808 sahen, mit den jetzigen Elementen unter Berücksichtigung der Perturbationen stimmt?

Dass Sie, mein geliebter Freund! auch in Königsberg Neid erregen und manche kleine Chicanen und Cabalen erfahren würden, erwartete ich vorher. Rathen kann man in der Entfernung, wo man das Terrain und die Umstände nie gehörig kennen und übersehen kann, durchaus nicht. Auch haben Sie wahrlich keinen Rath von mir nöthig; aber der eines dortigen geprüften, die ganze Situation kennenden Freundes kann Ihnen vielleicht nützlich sein, bis Sie sich selbst vollkommen orientirt haben. Auf alle Fälle dürfte es nützlich sein, wenn Ihnen eine andere Universität aus eigener Bewegung den Magister- oder Doctor-Titel ertheilte. Ich halte dies für sehr möglich und nicht sehr schwierig, und ich wünschte wohl, Sie hätten unserm Gauss, wie Sie ihm die schönen Untersuchungen über das Integral von $\frac{dx}{\log x}$ schickten, den Auftrag und diesen Untersuchungen die Form gegeben, dass sie der königlichen Societät wären vorgelegt worden. Doch Sie haben oder finden leicht wieder etwas, das sich zu einer solchen Vorlegung an die Societät eignet.

Soldner's Schrift hatte ich mir, wie sie herauskam, gleich angeschafft und durchgelesen. Ihr, zur Berechnung grosser Werthe von $\int \frac{dx}{lx}$, angebrachter so glücklicher Kunstgriff, hat mir ungemein viel Vergnügen gemacht. Welche Verbindung unter diesem Integral und der Anzahl der Primzahlen stattfinden kann, begreife ich nicht. Auch scheint mir dieser Zusammenhang nach Ihrer kleinen beigefügten Tafel nur sehr locker und beiläufig zu sein.

Dass Ihre Arbeiten über den Bradley einen so guten Fortgang haben, höre ich sehr gerne. Haben Sie schon an einen Verleger gedacht? Wollen Sie mir nicht die merkwürdigsten unter den sich stark bewegenden Sternen mittheilen? Sie wissen, ich speculire gern über dergleichen Phänomene.

Beim Brunnen in Rehburg habe ich zum Zeitvertreib die Abhandlung „Ueber die Möglichkeit, dass ein Comet mit der Erde zusammenstossen könne“ wozu ich, wie Ihnen bekannt ist, längst einige Materialien gesammelt hatte, niedergeschrieben. Es ist aber auch wirklich Brunnen-Arbeit geworden. Es wieder umzuarbeiten hatte ich keine Lust: ich habe also hier zu Hause, wo ich erst meine Bücher nachsehen konnte, meinen Aufsatz mit einer ziemlich unförmigen Menge von Noten versehen und an Lindenau geschickt.

Ich muss Ihnen doch nun gestehen, dass ich es wirklich wahrscheinlich finde, dass die Erde ihre letzte grosse Revolution, die nämlich, die den Mammuth, das Ohiothier, die Nashörner, Tapire u. s. w. der Vorwelt vertilgte, von dem Anstoss eines Cometen erhalten haben kann. Diese Revolution erfolgte nämlich nach Cuvier's und Faujas de St. Fond's Beweisen ganz plötzlich: sie bestand in einer grossen, über das ganze Land gehenden Ueberschwemmung von Meerwasser, das nicht lange stehen blieb, aber mit grosser Gewalt heranstürzte. Ich sehe nun den Stoss eines Cometen als eine mögliche Ursache dieser Begebenheit an. In jener kleinen Abhandlung habe ich mich sehr zweifelhaft ausgedrückt, weil mir die Umstände jener letzten Katastrophe, wie sie aus den Wahrnehmungen der genannten und anderer Geologen folgt, nicht mehr so im Gedächtniss waren. Die Möglichkeit, dass auch nach einem solchen Stosse die Excentricität der Erdbahn und Mondbahn noch so mässig bleiben konnten, als wir sie jetzt finden, glaube ich dargethan zu haben.

Ueberhaupt verdiente es noch wohl eine Untersuchung, ob nicht unterweilen den Planeten näher vorbeigehende Cometen, welche zwar immer von kleiner, aber doch nicht immer unendlich kleiner Masse sind, kleine Störungen bei diesen hervorbringen können, die dann als Secular-Gleichungen erscheinen werden, wenn man die Secular-Gleichungen aus Vergleichung von Beobachtungen ableitet. Bei vielen Planeten wollen die aus den Beobachtungen gefolgerten mit denen, die die Theorie gibt, nicht übereinstimmen, ohne dass man die Ungewissheiten über die Massen mehrerer Planeten als die einzige Ursache dieser Verschiedenheit ansehen kann. Ich bin überzeugt, dass wenn der Comet von 1770 nicht gerade eine unendlich kleine Masse gehabt hätte, so würde er am 1. Julius 1770, da er der Erde auf 367 ihrer Halbmesser nahe kam, eine kleine Veränderung ihrer Bahn veranlasst haben, die alsdann auf die aus den Beobachtungen abgeleiteten Seculargleichungen aller Planeten Einfluss gehabt hätte.

Aber der Comet von 1770 war nicht, wie der 1799 und 1807 mit einem wahren anscheinend festen Kern versehen und gewiss ganz ohne Einwirkung. Eine solche Annäherung eines Cometen an die Erde ist wenigstens seit Tycho's Zeiten nicht erfolgt, sie ist auch so selten, dass sie sich der Wahrscheinlichkeit nach nur alle 2300 oder 2400 Jahre einmal zutragen wird. Aber ob nicht seit dieser Zeit, d. i. seit Wiederauflebung der beobachtenden Astronomie, ein Comet andern Planeten nahe gewesen ist? Für die berechneten Cometen und für die neueste Zeit seit Bradley will ich dies nächstens untersuchen, da dies unter dieser Einschränkung sehr leicht ist.

Verzeihen Sie, lieber Bessel! diese langweilige Abschweifung, wozu mich die obengenannte Durchsicht der Einleitung zu den neuen Lindenau'schen Venus-Tafeln veranlasste.

Hoffentlich wird der Bau Ihrer Sternwarte doch nun bald anfangen. Sind Sie noch wegen des Platzes nicht in Richtigkeit?

Hier in Bremen ist Alles, leider! noch bei den Ihnen bekannten traurigen Umständen. Die Last der Einquartirung bleibt gleich drükkend, der Handel gleich gefesselt.

Der schönen heitern Nächte unerachtet habe ich am Himmel nichts Neues wahrgenommen.

№ 182. Bessel an Olbers. [93

Königsberg, 6. October 1810.

Schon heute, mein theuerster, über Alles geliebter Freund, beantworte ich Ihren gütigen vor ein paar Tagen empfangenen Brief. Wie unendlich angenehm ist es mir von Ihnen etwas zu hören, und wie glücklich bin ich in dem Bewusstsein Ihrer fortdauernden Liebe, die mich glücklicher als glücklich macht, und die das schätzbarste Gut ist, welches ich besitze! Tausendmal danke ich für den Brief, der mir so lieb und so interessant war.

Von Lüder habe ich auch einen Brief bekommen, welcher mich aufs umständlichste von Allem, was in Lilienthal vorgeht, unterrichtet: und woraus ich sehe, dass unser Justizrath Schröter jetzt wohl ganz den öffentlichen Geschäften entsagt hat. Mir ist diese Nachricht nicht angenehm, da ich Schröter's grosse Thätigkeit kenne und fürchte, dass er die Ruhe nicht gern erträgt. Ueber Lüder's Schicksal freue ich mich herzlich; und in seiner Verheirathung habe ich die sicherste

Bürgschaft für sein Glück, da ich nicht zweifle, dass sie ihn consolidiren und zufrieden mit sich selbst machen wird. Wir werden nun einen ganz andern Menschen aus Lüder werden sehen, und ich glaube, dass die Veränderung nur zu seinem Vortheil ausschlagen wird; sein Herz ist vortrefflich und wird es bleiben, allein ein sonderbares und höchst problematisches Schwanken wird aufhören, und er wird Gelegenheit haben sich ganz von seiner vortheilhaften Seite zu zeigen.

Es ist mir angenehm, dass Sie meine Untersuchung über $\int \frac{dx}{lx}$ gern gelesen haben: hier haben Sie die Fortsetzung davon. Es ist wünschenswerth auch einen allgemeinen Ausdruck für das Integral zu haben, der zur Berechnung auf eine directe Weise hinreicht, x mag sein, was es will. Im Allgemeinen bietet dieses schon die Reihe

$$\int \frac{dx}{lx} = C + l\,(\pm\, lx) + lx + \frac{lx^2}{1.2.2} + \frac{lx^3}{1.2.3.3} + \ldots \text{etc.}$$

welche immer convergirt; allein für grosse x stellt sich die Convergenz so spät ein, dass man sie dann nicht gebrauchen kann. Durch einen Kunstgriff, der mir auch in andern Fällen brauchbar zu sein scheint, habe ich folgende Auflösung erhalten.

Es ist bekanntlich

$$lx = i\,\Big\{ (x^{\frac{1}{i}} - 1) - \frac{1}{2}\,(x^{\frac{1}{i}} - 1)^2 + \frac{1}{3}\,(x^{\frac{1}{i}} - 1)^3 - \ldots \text{etc.} \Big\}$$

welche Reihe immer convergirt, wenn man x so gross annimmt, dass

$$(x^{\frac{1}{i}} - 1) < 1$$

Man hat also

$$\frac{dx}{lx} = \frac{dx}{i} : \Big\{ (x^{\frac{1}{i}} - 1) - \frac{1}{2}\,(x^{\frac{1}{i}} - 1)^2 + \frac{1}{3}\,(x^{\frac{1}{i}} - 1)^3 - \ldots \Big\} =$$

$$= \frac{dx}{i} \Big\{ \frac{1}{x^{\frac{1}{i}} - 1} + a^{\circ} + a'\,(x^{\frac{1}{i}} - 1) + a''\,(x^{\frac{1}{i}} - 1)^2 + \ldots \Big\}$$

Allein

$$\frac{dx}{i} = \frac{d\,(x^{\frac{1}{i}})}{i} = x^{-\frac{1}{i}+1} \,.\, d\,x^{\frac{1}{i}}$$

also

$$\frac{dx}{i\,(x^{\frac{1}{i}} - 1)} = \frac{x^{(-\frac{1}{i}+1)} .\, d\,x^{\frac{1}{i}}}{x^{\frac{1}{i}} - 1} = \frac{-\,d.\,x^{\frac{1}{i}}}{1 - x^{\frac{1}{i}}} + \frac{1 - x^{1-\frac{1}{i}}}{1 - x^{\frac{1}{i}}}\; d\,x^{\frac{1}{i}}\,.$$

Das Integral dieses Gliedes ist

$$\log \pm (1 - x^{\frac{1}{i}}) + x^{\frac{1}{i}} + \frac{1}{2} x^{\frac{2}{i}} + \frac{1}{3} x^{\frac{3}{i}} + \ldots + \frac{1}{i-1} x^{\frac{i-1}{i}} \ldots$$

wo ich das doppelte Zeichen vor $1 - x^{\frac{1}{i}}$ setze, indem die Analyse nicht entscheiden kann, welches man wählen muss: $d \log z$ ist nämlich so wie $d \log(-z) = \frac{dz}{z}$, und $\int \frac{dz}{z} = \log \pm z$; welches von beiden Zeichen gewählt werden muss, muss nun durch andere Bedingungen bestimmt werden; die Analyse gibt beiden gleiches Recht.

Hiernach ist also

$$\mathrm{li}\, x = c + l \pm (1 - x^{\frac{1}{i}}) + (x^{\frac{1}{i}} + \frac{1}{2} x^{\frac{2}{i}} + \frac{1}{3} x^{\frac{3}{i}} + \ldots + \frac{1}{i-1} x^{\frac{i-1}{i}}) + a^{0} \frac{x}{i}$$

$$+ a' \frac{x}{i} \left\{ \frac{x^{\frac{1}{i}}}{1+\frac{1}{i}} - 1 \right\} + \frac{a'' x}{i} \left\{ \frac{x^{\frac{2}{i}}}{1+\frac{2}{i}} - \frac{2x^{\frac{1}{i}}}{1+\frac{1}{i}} + 1 \right\} + \frac{a''' x}{i} \left\{ \frac{x^{\frac{3}{i}}}{1+\frac{3}{i}} - \frac{3x^{\frac{2}{i}}}{1+\frac{2}{i}} + \frac{3x^{\frac{1}{i}}}{1+\frac{1}{i}} + 1 \right\}$$

$$+ \text{etc. etc.}$$

Soll das Integral in seinem ganzen Umfange reel sein, so muss $l + (1 - x^{\frac{1}{i}})$ gesetzt werden, wenn $x < 1$, $l(x^{\frac{1}{i}} - 1)$ wenn $x > 1$. Für $x = 0$ ist $\mathrm{li}.\, 0 = c$, also $c = 0$, wenn das Integral mit 0 anfangen soll. Die Coefficienten a^{0}, a', a'' .... habe ich durch die Betrachtung der Binominalgrösse $(1+z)^{n} = u$ bestimmt: es ist nämlich $\left(\frac{du}{dn}\right) = u\, l\, (1+z)$,

und hieraus

$$\frac{u}{l(1+z)} + C = \int u\, dn,$$

oder

$$\frac{(1+z)^{n}}{l(1+z)} + C = \int (1+z)^{n}\, dn,$$

und wenn man das Integral zwischen zwei beliebigen Gränzen von n, die N und N' heissen mögen, nimmt

$$\frac{(1+z)^{N'} - (1+z)^{N}}{l\,(1+z)} = \int (1+z)^{n}\, dn;$$

oder

$$\frac{1}{l(1+z)} = \frac{1}{z} + a^{0} + a'z + a''z^{2} + a'''z^{3} + \ldots$$

$$= \frac{\int (1+z)^{n}\, dn}{(1+z)^{N'} - (1+z)^{N}} = \frac{n + \int n\, dn\, z + \int \frac{n.n-1}{1.\ 2} dn.\ z^{2}}{(1+z)^{N'} - (1+z)^{N}}$$

Zwar sind N, N′ völlig willkürlich; allein am bequemsten wird es sein N′ = 1 und N = 0 zu setzen: dann hat man unmittelbar

$$a^{\circ} = \int n\,dn;\ a' = \int \frac{n.\ n-1}{1.\ 2.}\,dn;\ a'' = \int \frac{n.\ n-1.\ n-2}{1.\ 2.\ 3}\,dn;\ \text{etc.} \ldots$$

die Integrale von 0 bis 1 genommen; in Zahlen sind diese Werthe

$$a^{\circ} = \frac{1}{2} \ldots\ldots\ldots\ldots = \frac{1}{2}$$

$$a' = \frac{1}{1.\,2}\left\{\frac{1}{3} - \frac{1}{2}\right\} \ldots\ldots\ldots = -\frac{1}{12}$$

$$a'' = \frac{1}{1.\,2.\,3}\left\{\frac{1}{4} - \frac{2}{3} + \frac{2}{2}\right\} \ldots\ldots = \frac{1}{24}$$

$$a''' = \frac{1}{1.2.3.4}\left\{\frac{1}{5} - \frac{6}{4} + \frac{11}{3} - \frac{6}{2}\right\} \ldots = -\frac{19}{720}$$

$$a'''' = \frac{1}{1.2.3.4.5.}\left\{\frac{1}{6} - \frac{10}{5} + \frac{35}{4} - \frac{50}{3} + \frac{24}{2}\right\} = \frac{1}{160}$$

etc. etc.

Denkt man sich nun eine Reihe

$$1,\quad \frac{x^{\frac{1}{i}}}{1+\frac{1}{i}},\quad \frac{x^{\frac{2}{i}}}{1+\frac{2}{i}},\quad \frac{x^{\frac{3}{i}}}{1+\frac{3}{i}},\quad \text{etc.}$$

so sind die in a′, a″, a‴ etc. . . . multiplicirten Functionen von x, nichts Anderes, als die successiven Differenzen dieser Reihe in der ersten Horizontalcolumne: die man also durch Δ', Δ'', Δ''' etc. bezeichnen kann: man wird also folgenden äusserst eleganten Ausdruck erhalten.

$$\mathrm{li}\,x = l \pm \left(1 - x^{\frac{1}{i}}\right) + x^{\frac{1}{i}} + \frac{1}{2}\,x^{\frac{2}{i}} + \frac{1}{3}\,x^{\frac{3}{i}} + \ldots, + \frac{1}{i-1}\,x^{\frac{i-1}{i}}.$$

$$+ \frac{x}{i}\left\{a^{\circ}\Delta^{\circ} + a'\Delta' + a''\Delta'' + a'''\Delta''' + \ldots \text{etc.} \ldots\right\}$$

Es lässt sich leicht erweisen, dass die unendliche Reihe immer convergirt, wenn $x^{\frac{1}{i}}$ zwischen 0 und 2 ist: man wird also li x immer direct berechnen können, wenn man i gross genug annimmt; für sehr grosse Werthe ist aber meine vorige Methode bequemer. Man sieht aus diesem Ausdrucke, dass $\int \frac{dx}{lx}$, für $x < 1$, negativ ist, und dass es für ein grosses x positiv wird; es muss also ein Punkt existiren, wo es gleich 0 ist, und dieser wird durch Auflösung der Gleichung

$$0 = l\,(x^{\frac{1}{i}} - 1) + x^{\frac{1}{i}} + \frac{x^{\frac{2}{i}}}{2} + \frac{x^{\frac{3}{i}}}{3} + \ldots + \frac{x^{\frac{i-1}{i}}}{i-1} + \frac{x}{i}\left\{a^0\,\Delta^0 + \right.$$
$$\left. + a'\,\Delta' + a''\,\Delta'' + \ldots \text{etc.}\right\}$$

deren einzige reelle Wurzel er ist, bestimmt. Soldner berechnet ihn $= 1{,}451369\ \ldots\ldots$; man sieht aus dieser Auflösung der Aufgabe, dass die beiden unendlich grossen Räume zu beiden Seiten der durch die Abscisse 1 gezogenen senkrechten Ordinate, zwischen 0 und 1 und zwischen 1 und 1,451369 .... gleich gross sind, ohne dieses auf dem minder geraden uns von Soldner gezeigten Wegen zu finden: es ist nun immer einerlei, ob man das Integral von 0, oder von 1,451369 .... anrechnet.

Wenn es Sie nicht zu sehr ermüdet, so erlauben Sie, dass ich noch eine merkwürdige Relation meines Integrals anführe.

Es ist

$$li\ x = C + ll\ x + l x + \frac{l\,x^2}{1.2.2} + \frac{l\,x^3}{1.2.3.3} + \ldots$$

$$li\ \frac{1}{x} = C + lli - l x + \frac{l\,x^2}{1.2.2} - \frac{l\,x^3}{1.2.3.3} + \ldots$$

also

$$\frac{li\ x - li.\frac{1}{x}\ \text{oder}\ li.x^{-1}}{2\,l x} = 1 + \frac{l\,x^2}{1.2.3.3} + \frac{l\,x^4}{1.2.3.4.5.5} + \ldots \text{etc.}$$

Nimmt man von dem was zu beiden Seiten des Gleichheitszeichen steht, die Logarithmen, so hat man

$$l\left\{\frac{li\ x - li\,x^{-1}}{2\,l x}\right\} = E\,(lx)^2 + E'(lx)^4 + E''(lx)^6 + \ldots \text{etc.}$$

wo E, E′, E″ . . . Zahlencoefficienten sind, und wo die Reihe nur die geraden Potenzen von lx enthält. Bekanntlich sind aber Reihen von der Form

$$1 - 2^{2n} + 3^{2n} - 4^{2n} + 5^{2n} - \ldots \text{ad. inf.} = 0$$

und da

$$l.x^2 = 2\,l x,\quad l.x^3 = 3\,l x \ldots \text{etc.}$$

so ist

$$l\left\{\frac{li\,x - li\,x^{-1}}{2\,l x}\right\} - l\left\{\frac{li\,x^2 - li\,x^{-2}}{2.\,2\,l x}\right\} + \left\{\frac{li\,x^3 - li\,x^{-3}}{2.\,3\,l x}\right\} - \ldots \text{etc.} \ldots = 0$$

oder

$$\frac{li\,x - li\,x^{-1}}{2\,l x} \cdot \frac{li\,x^3 - li\,x^{-3}}{li\,x^2 - li\,x^{-2}} \cdot \frac{li\,x^5 - li\,x^{-5}}{li\,x^4 - li\,x^{-4}} \cdots \times \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{6}{7} \cdots = 1$$

und

$$\frac{li\,x - li\,x^{-1}}{li\,x^2 - li\,x^{-2}} \cdot \frac{li\,x^3 - li\,x^{-3}}{li\,x^4 - li\,x^{-4}} \cdot \frac{li\,x^5 - li\,x^{-5}}{li\,x^6 - li\,x^{-6}} \cdots \times \frac{2}{1} \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{6}{5} \cdots = 1.$$

Multiplicirt man beide Gleichungen mit einander, und bringt man die Zahlenquotienten auf die rechte Seite, so hat man

$$\frac{\mathrm{li}\,x-\mathrm{li}\,x^{-1}}{\mathrm{l}\,x}\cdot\frac{\mathrm{li}\,x-\mathrm{li}\,x^{-1}.\ \mathrm{li}\,x^{3}-\mathrm{li}\,x^{-3}}{\mathrm{li}\,x^{2}-\mathrm{li}\,x^{-2}.\ \mathrm{li}\,x^{2}-\mathrm{li}\,x^{-2}}\cdot\frac{\mathrm{li}\,x^{3}-\mathrm{li}\,x^{-3}.\ \mathrm{li}\,x^{5}-\mathrm{li}\,x^{-5}}{\mathrm{li}\,x^{4}-\mathrm{li}\,x^{-4}.\ \mathrm{li}\,x^{4}-\mathrm{li}\,x^{-4}}\cdot\cdot\cdot\cdot$$

$$\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot = 2\left(\frac{2.2}{1.3}\cdot\frac{4.4}{3.5}\cdot\frac{6.6}{5.7}\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\right)^{-1} = \left(\frac{\pi}{2}\right)^{-1}.\ 4 = \frac{4}{\pi}.$$

Es hängt also auch dieses Integral mit der Quadratur des Kreises zusammen.

Von meiner Schrift über den Cometen, die stärker wird als ich glaubte, habe ich die Hälfte (6 Bogen) erhalten; der Druck geht langsam und wird erst in einigen Wochen beendigt sein. Ich habe es allerdings versucht, den Ort für den 9. November 1808 zu berechnen; allein es wird wenig oder nichts dadurch gewonnen; aus diesem Grunde habe ich in dem Werkchen nichts von den Versuchen zur Wiederauffindung des Cometen erwähnt. Ich habe Herrn Nicolovius das Buch gegeben, ohne mir Honorar dafür auszubedingen: obgleich er mir wohl vielleicht 50 Thlr. dafür bezahlt haben würde, so wollte ich doch seinen Schaden nicht, da ich nicht glaube ein grosses Publicum zu finden. Wegen des Bradley habe ich noch nicht mit ihm gesprochen; allein ich möchte dieses Werk nicht gern ohne ein bedeutendes Honorar weggeben, da ein Buchhändler gewiss gut dabei fahren wird, auch meine Finanzumstände mich zu einer solchen Générosité gerade nicht berechtigen; ich würde 200 Stück Friedrichsd'or dafür fordern, und mir 12 Freiexemplare, nebst 2 Exemplaren, auf vorzüglich schönem Papier, ausbedingen und mich dagegen anheischig machen, das Werk in irgend einer Sprache, nach dem Wunsche des Buchhändlers zu schreiben. Ich glaube diese Forderung ist nicht unbillig, und ich sollte denken, dass man mir diese Bedingung gern bewilligen wird. In der Mitte des nächsten Jahres werde ich die Arbeit hoffentlich vollendet haben, wenn nicht unvorhergesehene Hindernisse eintreten.

Die Sterne mit starker Bewegung werde ich nächstens excerpiren und Ihnen mittheilen; neuerlich habe ich keinen Stern, der sehr beweglich wäre, gefunden; ausser No. 40 Eridani — 2″146 und — 3″430 und No. 1 Orionis + 0″666 und — 0″021. Ich überzeuge mich indess immer mehr, dass die Piazzi'sche Präcession viel zu klein ist und wenigstens um 0″1 vermehrt werden muss.

In dieser Woche habe ich nichts am Bradley thun können, weil ich den Meridian zur Sternwarte habe ziehen müssen, welches mir viele Mühe gemacht hat, da das gute Wetter uns endlich verlassen

hat, und ich die Bestimmung den Wolken habe abstehlen müssen. Ob nun der Bau vor sich gehen wird, muss sich zeigen: Geld dazu ist vorhanden, allein man wünscht in Berlin sehr, die Sternwarte auf einen Platz bauen zu können, dessen Ankauf einen Aufwand von 8000 Thlrn. erfordern würde, welche vom Minister ausserordentlich bewilligt werden müssen; man sollicitirte bisher vergebens darum, lässt aber noch nicht alle Hoffnung schwinden. Man mag nun das Geld erhalten oder nicht, so ist es doch gewiss, dass die Sternwarte auf einen Platz zu stehen kommt, der einen schönern Horizont hat als die Seeberger und Göttinger Sternwarten; bei dem niedrigen Lande um Königsberg ist dieses möglich. Der andere vorgeschlagene Platz, den wir umsonst erhalten, ist für astronomischen Bedarf eben so gut, aber abgelegener; von meiner Wohnung ist er wenigstens 1/4 Meile entfernt; dort habe ich den Meridian gezogen, da die Erklärung des Eigenthümers des andern Platzes, ihn für keinen Preis verkaufen zu wollen, wohl den Ausschlag geben wird. Wie unangenehm mir die Zögerung ist, kann ich Ihnen nicht beschreiben; meine Hoffnung noch im nächsten Herbst die Sternwarte zu beziehen, ist nun dahin.

Ich lege Ihnen einen Brief an Brandes bei, mit der freundlichen Bitte, ihn zu befördern; es ist die Antwort auf eine Anfrage nach den hiesigen Lebensverhältnissen, die sich auf einen an Brandes gemachten Antrag, hier Wasserbau-Director zu werden, bezieht. Der vorige Wasserbau-Director Schulz (derselbe, der meine Einrichtung hier besorgte) ist, da er ein äusserst brauchbarer Mann ist, aus seiner Carriere gerissen und als Regierungs-Director nach Gumbinnen versetzt. Die Geschäfte zerfallen in 2 Branchen, in königliche und die Kaufmannschaft angehende; beide waren bisher vereint, allein jetzt sollen sie getrennt werden, denn das Ministerium fürchtet Collisionen; ob nun die Kaufmannschaft allein Brandes ordentlich besolden wird, steht dahin, und es fragt sich also, ob Brandes dem schon angenommenen Antrage nachfolgen wird und kann. Da die Idee anfangs war, beide Posten vereinigt zu lassen, so nahmen Schulz, und noch einige Andere, Rücksprache mit mir über die zu machenden Vorschläge; ich dachte dabei an Blohm; allein da ich nichts aufweisen konnte, um meine Empfehlung zu begründen, bat ich Blohm mir, wenn er die Concurrenz wünschte, etwas zu schicken, um mich dadurch in den Stand zu setzen, kräftiger für ihn sprechen zu können. Indess wandte sich die Kaufmannschaft an Woltmann, der gleich Brandes vorgeschlagen hat, und auch mit ihm Unterhandlungen eröffnete; es ist keinem

Zweifel unterworfen, dass Brandes mehr Erfahrungen im Seebau hat, und dass Blohm ihm weichen muss, wenn er den Posten annehmen will; überdies wird, wie es scheint, Blohm gar nicht auf die Sache reflectiren, da er mir nicht geantwortet hat, obgleich er es vor acht Tagen schon hätte thun können. Es sollte mich sehr freuen, wenn einer von beiden hierher käme.

Was Sie mir von unsern Göttinger Freunden schreiben, freut mich sehr. Die persönlichen Auszeichnungen von Gauss und Harding waren mir neu, obgleich ich einen sehr neuen Brief von Harding habe. Dieses Schweigen charakterisirt Harding, dessen übertriebene Bescheidenheit ich schon kenne. Vielleicht ist Gauss bei Ihnen, wenn dieser Brief ankommt; ich möchte so gern, dass dieser vortreffliche Freund mich nicht so ganz vergässe, was ich ihm freilich bei den vielen Zerstreuungen dieses Sommers weniger verdenken würde. Da Sie es für gut finden, so werde ich vielleicht an Gauss ein kleines Memoire über $\int \frac{dx}{lx}$ schicken; ich sage vielleicht, weil Tralles, dem ich etwas davon schrieb, von mir das Versprechen gefordert hat, die Untersuchung der Berliner Akademie vorzulegen. Ihr Rath kann vielleicht schon befolgt werden, wenn ich Gauss bitte, der Societät ein Exemplar meiner Schrift zu überreichen.

Was Sie mir über Ihre Untersuchung der Wahrscheinlichkeit des Zusammentreffens eines Cometen mit der Erde schreiben, hat mich im höchsten Grade interessirt. Mir scheint es, auch ohne Cuvier's Beweis des plötzlichen Entstehens der Veränderungen auf unserer Erde zu kennen, fast gewiss zu sein, dass die Erde einen Anstoss von einem Cometen erhalten hat. Die Wahrscheinlichkeit ist endlich, die Existenz der Erde unendlich lang; also sieht man nicht ein, warum kein Comet die Erde berührt haben soll. Aus diesem Grunde wundert es mich auch, dass die Jupiters-Monde die Ungleichheit nicht zeigen, die Laplace unter dem Namen Libration begreift, und die merklich sein müsste, wenn ein Comet von einigermassen beträchtlicher Masse auf sie gestossen wäre. Sie werden mich sehr verpflichten, wenn Sie mir anzeigen, wo Cuvier und St.-Fond das von Ihnen angeführte wichtige Resultat erwiesen haben.

Herr von Lindenau hat mir geschrieben, er habe eifrig, aber ohne Erfolg, eine Abkürzung der Form der Planeten-Tafeln gesucht; wir hatten auf dem Seeberge davon gesprochen, allein mir war die Sache wieder entfallen. Es gibt in der That eine Abkürzung, die sehr be-

trächtlich ist, wenn man Ephemeriden berechnet; ich würde z. E. bei den Sonnentafeln vorschlagen, die Störungsargumente **für die Tage** ganz wegzulassen, und sie nur in der Epochentafel zu geben. Es ist nämlich die Störung eines Planeten für alle Theile der Sonnenbahn, in einem gegebenen Jahre, völlig bestimmt, wenn man die Länge des Planeten, welche zu **einer** Sonnenlänge gehört, kennt; ist z. E. die Länge der Sonne 0°, und die mittlere des Jupiter n, so wird man auch die Länge des Jupiter für die Sonnenlängen 10°, 20° . . . . . $= n + 10^\circ \frac{1 \text{ Jahr}}{\text{Per. Jup.}}$, $n + 20^\circ \frac{1 \text{ Jahr}}{\text{Per. Jup.}}$ . . . kennen und folglich die Störungen berechnen können: man müsste also in der Epochen-Tafel die Länge des Jupiter (etwa in Decimaltheilen des ganzen Kreises) für irgend eine Sonnenlänge, etwa 0°, ansetzen, und dann eine Tafel mit doppelten Eingängen construiren, deren Argument in der Horizontalreihe die mittlern Längen des Jupiter sein würden, während man in die Verticalreihe die Sonnenlängen bringt. Man erspart durch diese Einrichtung das lästige Zusammenaddiren der Argumente und hat den Vortheil, dass eins der Argumente ein ganzes Jahr lang ungeändert bleibt. Fänden sich die Bewegungen zweier Planeten commensurabel, so könnte man die Tafel so einrichten, dass nur eine **einfache** Interpolation nöthig wäre. Die Berechnung der Tafeln ist nicht schwieriger als die der Delambre'schen; es würden sich vielleicht auch dafür Abkürzungen auffinden lassen. Sie sehen, dass dieser Vorschlag auf die Tafeln aller Planeten anwendbar ist, und dass ein Versuch, etwa bei den Sonnentafeln, vielleicht die Mühe lohnte.

Die dortigen Freunde Herbart's wird es vielleicht interessiren, dass er im Begriff ist, sich mit einer Mademoiselle Drake, von englischer Familie, zu verheirathen. Sollten Sie dies dem Aeltermann Kulenkamp sagen, so empfehlen Sie mich ihm gütigst.

Von ganzem Herzen wünsche ich dem trefflichen Focke Glück zu seiner Herstellung, und danke dem Himmel, dass die Sache die günstigere Wendung genommen hat.

№ 183. Bessel an Olbers. [94

Königsberg, 19. October 1810.

Hierbei, mein innigst geliebter Freund, empfangen Sie meine kleine Schrift über den Cometen, der ich Ihre Aufmerksamkeit wünsche. Wer

ir eine Beurtheilung eintragen wird, auf welche ich mich aus-
end freue, da ich Ihre Unparteilichkeit und Ihren geraden Sinn
; und da mir die Bekanntschaft mit den Mängeln des Werkchens,
Sie von Ihnen herrührt, nur angenehm und lehrreich sein
Ich selbst habe an den aus Leipzig gekommenen Aushängebö-
Benthalben die Spuren der Eile bemerkt, mit welcher ich das
chen ausarbeiten musste: allein beim Wesentlichen finden sie
nicht, nur beim Aeussern.

ie Sterne mit Bewegung $>$ 0,4 die ich bisher fand, sind
de:

	AR	Decl.
39 Piscium . .	+ 0,406	+ 0,152
ma 5° 40′ und 52° 49′ . .	+ 0,062	+ 0,429
14 Mayer . .	+ 0,479	. . .
54 Piscium . .	— 0,359	— 0,197
23 Cassiop. .	+ 0,505	+ 0,061
η „ . .	+ 2,001	— 0,360
60 Piscium .	— 0,183	— 0,544
μ Cassiop. . .	+ 5,902	— 1,436
D Androm. . .	+ 0,452	+ 0,081
29 Ceti . . .	+ 0,066	— 0,371
η „ „ . . .	+ 0,414	+ 0,027
θ Cassiop. . .	+ 0,493	+ 0,003
δ „ „ . .	+ 0,712	+ 0,060
38 „ „ . .	+ 0,497	— 0,018
48 Androm. .	+ 0,507	— 0,049
μ Piscium . .	+ 0,345	— 0,182
2 Arietis . .	— 0,172	— 0,667
τ Ceti . . .	— 1,731	+ 0.949
47 Cassiop. . .	+ 0,779	+ 0,063
54 „ . .	+ 1,046	— 0,232
β Triang. . .	+ 0,419	+ 0,078
H Persei . .	+ 0,526	— 0,063
66 Ceti . . .	+ 0,680	+ 0,044
δ Triang. . .	+ 0,224	— 0,183
θ Persei . .	+ 0,593	— 0,044
1 P „ . . .	+ 0,452	— 0,003
κ „ . . .	+ 0,463	— 0,103
12 Eridani . .	+ 0,246	+ 0,687
1 κ Ceti . .	+ 0,438	— 0,019
95 „ . .	+ 0,451	+ 0,009
ε Eridani . .	— 0,969	+ 0,003
10 Tauri . .	— 0,140	— 0,396
δ Eridani . .	— 0,039	+ 0,837
27 „ „ . .	— 0,160	— 0,500
D „ „ . .	— 2,146	— 3.570

	AR	Decl.
1 Orionis . .	+ 0,666	+ 0,021
10 Camelop. .	+ 0,414	+ 0,051
11 „ „ .	+ 0,377	— 0,038
M Tauri . . .	+ 0,705	+ 0,111
13 Orionis . .	+ 0,091	— 0,358
λ Aurigae . .	+ 0,744	— 0,602

Trauen Sie indess nicht zu sehr auf die absolute Grösse dies Bewegung, denn die Präcession ist zu klein, und in den Piazzi'sch Declinationen steckt ein constanter Fehler von einigen Secunden, u welche er die Sterne zu nördlich gibt; wenigstens in der Gegend d Aequators.

Verzeihen Sie, dass ich so eilig abbreche; die bald abgehende Po die diesen, und noch mehrere Briefe, zugleich mit der Ordre z Ausgabe meiner Schrift, nach Leipzig bringen muss, zwingt mich da Hoffentlich haben Sie den Brief, den ich Ihnen vor 14 Tagen schrie empfangen.

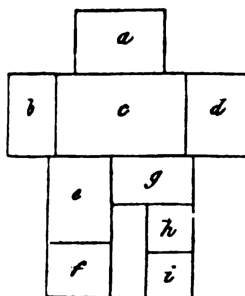
№ 184. Bessel an Olbers. [

Königsberg, 12. Januar 1811.

Seit einem Vierteljahre, mein hochgeschätzter theuerster Freund, habe ich einem Briefe von ihnen sehnsuchtsvoll, aber vergebens ent-gegengesehen; jetzt, da ich höre wie es Ihnen dort geht, und wa für Weihnachtsgeschenke Sie erhalten haben, kann ich nicht länge schweigen, sondern komme innig theilnehmend an diesen traurige Vorfällen, mit einem Briefchen, das bessere Nachrichten enthält, übe einen Gegenstand, der Ihnen auch nahe am Herzen liegt, über unser Astronomie. Lassen Sie uns, theuerster Olbers, auf einen Augenbli vergessen, was nicht zu ändern ist, lassen Sie uns von den imme verworrener werdenden Händeln der Welt in unser friedliches Rei der Nacht zurückkehren!

Es wird Ihnen eine sonderbare Erscheinung sein, wenn ich Ihne sage, dass, den traurigen Zeiten zum Trotz, unser König eine Summ von 8333⅓ Thlrn. hergegeben hat, wofür wir die schon oft erwähn Windmühle angekauft haben, um dadurch einen Platz zur Sternwar zu gewinnen. Schon ist ein Termin zum Abbruch angesetzt, und

vier Wochen wird sie der Erde gleich gemacht sein. Der Bauplan ist gemacht und hat folgendes Ansehen.



a ist für die fixen Instrumente, b und d für die beweglichen bestimmt; c ein Salon, abgesondert von b und d, um den Zug in der Sternwarte möglichst zu vermeiden und um seine Seitenwände für die zweite Etage benutzen zu können, e ist mein Zimmer, f mein Schlafzimmer, g das Auditorium, h die Treppe, i ein Zimmerchen für den Aufwärter. Im Souterrain ist Küche und Domestiken-Wohnung; in der zweiten Etage die Wohnung der Hausgenossen des Astronomen.

Noch lieber fast, theile ich Ihnen mit, dass die für die Sternwarte bestimmten Instrumente hier angekommen sind, sämmtlich in der besten Beschaffenheit und sehr schön. Vorzüglich hat die schöne Symmetrie im Bau des Kreises mich fast verblendet. Dieses Instrument ist ganz wie das Piazzi'sche; man liest die Winkel nicht mit Nonien, sondern mit äussern Mikrometern ab, die eine unglaubliche Genauigkeit geben und äusserst angenehm zu gebrauchen sind. Man stellt den Kreis vertical mit Bleifaden und Niveau zugleich; überhaupt wüsste ich keine neuere Einrichtung der Mechaniker, die diesen Kreis nicht schon zierte. Die Theilung geht von 5 zu 5', und ist so fein, dass das unbewaffnete Auge kaum eine Spur davon entdeckt; unter dem Mikroskope aber sieht man scharfe tiefe Striche, die sich ausserordentlich schön ausnehmen. Das Mittagsfernrohr ist nicht minder vortrefflich, und ein würdiges Seitenstück zum Kreise; wenn bei diesem die Solidität fast übertrieben zu sein scheint, so mangelt sie bei jenem doch auch nicht. Die Vorrichtung das Instrument mittels eines Bleifadens senkrecht zu stellen, ist ausserordentlich schön angebracht und muss eine grosse Genauigkeit in der Berichtigung gewähren. Von den kleinern Instrumenten schweige ich, erwähne aber doch noch, als ein recht hübsches Werkzeug, das Aequatorial mit seinen, aus einer 27füssigen Linse bestehenden, Heliometer. Ein Fernrohr hat mir ein Zufall zugeführt: auf einer hiesigen Bibliothek bemerkte ich ein 7füssiges Rohr, bestaubt und vergessen; ich untersuchte es näher und entdeckte zu meinem Erstaunen einen 7 f. Achromaten von P. Dollond; das Instrument war an sich gut, hatte aber wenig Licht, weil

sich zwischen den Objectivgläsern eine Menge Feuchtigkeit angesetzt hatte (wahrscheinlich eine Folge von Verkalkung des im Flintglas enthaltenen Bleies), die das Glas fast undurchsichtig machte; ich durchschnitt nun die Fassung, nahm die Gläser auseinander, polirte sie mit weichem Leder und hatte das Vergnügen, sie bald wieder vollkommen hell werden zu sehen. Das wieder zusammengesetzte Instrument ist nun vortrefflich, zeigt Alles in vollkommener Deutlichkeit und erträgt starke Vergrösserungen.

Bei der Vorsorge für uns und unsere Universität, die wir allenthalben bemerken, sind wir es uns schuldig, uns als ein Corpus öffentlich zu zeigen. Ich habe daher mit dem Professor Vater eine Gesellschaft von hiesigen Gelehrten zusammengebracht, die von Zeit zu Zeit eine Sammlung von Abhandlungen herausgeben, allein sonst nichts mit einander zu thun haben werden. Wir haben diese Verbindung in zwei Abtheilungen zerfallen lassen, wovon die eine nur Naturwissenschaften und Mathematik, die andere dagegen Theologie, Philosophie und Sprachkunde bearbeiten wird. Mitglieder bei der Herausgabe dieser Schrift sind:

I.	II.
Prof. Remer (Medicin)	Prof. Vater (Linguistik)
„ Schweigger (Botanik)	„ Krause (Theologie)
„ Hagen (Physik)	„ Herbart (Philosophie)
„ Wrede (Geologie)	„ Erfurdt (Philologie)
„ Bessel (Mathematik und Astronomie)	„ Delbrück (schöne Wissenschaften etc.)

Zur Ostermesse wird jede Section ein starkes Heft herausgeben, und wenn sich Materialien finden, wird alle halbe Jahre damit fortgefahren, sonst alle Jahr. Die Anzahl der Mitglieder ist hiermit geschlossen und darf nur im Austretungsfalle vermehrt werden. Ich verspreche mir von dieser Verbrüderung etwas, da alle voll Eifer dafür sind. Diesmal wird von mir die Untersuchung der Integrallogarithmen gedruckt; etwas Astronomisches auszuarbeiten, erlaubt mir Bradley nicht, der leider! ohnedies oft genug weggelegt werden muss. Die Abhandlung ist ziemlich stark geworden und zu meiner Zufriedenheit ausgefallen. Soldner hat an Lindenau geschrieben, wegen des Auszugs aus einem Briefe über diesen Gegenstand, den, obgleich er nicht zum Druck bestimmt war, Lindenau im October-Hefte mittheilte. Er scheint dadurch pikirt zu sein und legt mir mehrere Vermuthungen und Meinungen unter, die ich nie gehabt habe. Ich werde ihm höflich antworten und Lindenau bitten, dass er dieses, so wie Soldner's Brief,

in der „Monatlichen Correspondenz" einrücke. Soldner hat, wie er sagt, die von mir im October-Hefte der „Monatlichen Correspondenz" befindliche Reihe schon längst vor dem Abdrucke seiner Schrift gefunden; wie sich das mit pag. 26 reimen lässt, verstehe ich zwar nicht, mag aber doch deshalb Soldner's Priorität, die mir übrigens sehr gleichgültig sein kann, nicht bezweifeln.

Ich hoffe, Sie werden in meiner Abhandlung noch vielleicht etwas finden, dem Sie Ihre Aufmerksamkeit auf einige Minuten widmen. Die Aufgabe der Bestimmung der Geschwindigkeit, mit welcher ein Körper sich vertical in der Luft bewegt, hängt von den Integrallogarithmen ab; ich habe sie angewandt, die Geschwindigkeit zu untersuchen, mit welcher eine aus unendlicher Entfernung kommende, der Attraction der ruhenden Erde frei gehorchende Kugel, deren Dichte = 7,955 und Gewicht 10 Pfunde, die Erdoberfläche erreicht; ich habe 93 Toisen in 1'' gefunden, statt welcher, ohne den Widerstand der Luft, die Geschwindigkeit 5732,5 Toisen sein würde.

Einiges Vergnügen hat mir vor einigen Tagen ein kleiner mathematischer Fund gemacht, der sich mir bei meinen Vorlesungen darbot. Der berühmte Satz $(\cos a \pm \sqrt{-1}\ \sin a)^n = \cos n a \pm \sqrt{-1} \sin n a$, ist nämlich in der gemeinen Algebra und Trigonometrie begründet, und man darf dabei nicht an das Unendliche denken. Es ist $\cos a^2 + \sin a^2 = 1$, folglich $(\cos a + \sqrt{-1} \sin a)(\cos a - \sqrt{-1} \sin a) = 1 = (\cos a + \sqrt{-1}\ \sin a)^n (\cos a - \sqrt{-1}\ \sin a)^n$, und ebenso $1 = (\cos n a + \sqrt{-1}\ \sin n a)(\cos n a - \sqrt{-1}\ \sin n a)$, oder

$$\frac{(\cos a + \sqrt{-1}\ \sin a)^n}{\cos n a \pm \sqrt{-1}\ \sin n a} = \frac{\cos n a - \sqrt{-1}\ \sin n a}{(\cos a - \sqrt{-1}\ \sin a)^n} = N$$

Man multiplicire nun Zähler und Nenner mit $\cos a \pm \sin a \sqrt{-1}$, so hat man

$$N = \frac{(\cos a + \sqrt{-1}\ \sin a)^{n \pm 1}}{\cos (n \pm 1) a + \sqrt{-1} . \sin (n \pm 1) a}$$
$$= \frac{(\cos a + \sqrt{-1}\ \sin a)^{n \pm 2}}{\cos (n \pm 2) a + \sqrt{-1} \sin (n \pm 2) a} = \ldots \text{etc.}$$

Wenn n nun eine ganze Zahl ist, so findet man unter diesen Ausdrücken von N einige, wo $n \pm r = 1, 0, -1 \ldots$ ist; für diese ist $N = 1$, also allgemein, wenn n eine ganze Zahl .....

$$\ldots\ldots (\cos a + \sqrt{-1}\ \sin a)^n = \cos a n + \sqrt{-1}\ \sin a n$$

ebenso $\left(\cos \frac{1}{n} a + \sqrt{-1}\ \sin \frac{1}{n} a\right)^n = \cos a + \sqrt{-1}\ \sin a$

oder $\cos \frac{1}{n} a + \sqrt{-1}\ \sin \frac{1}{n} a = (\cos a + \sqrt{-1}\ \sin a)^{\frac{1}{n}}$

Man setze nun a = mb, so hat man

$$\cos \frac{m}{n} b + \sqrt{-1} \sin \frac{m}{n} b = (\cos mb + \sqrt{-1} \sin mb)^{\frac{1}{n}};$$

allein für ein ganzes m ist

$$(\cos b + \sqrt{-1} \sin b)^m = \cos mb + \sqrt{-1} \sin mb;$$

also

$$\cos \frac{m}{n} b \pm \sqrt{-1} \sin \frac{m}{n} b = (\cos b \pm \sqrt{-1} \sin b)^{\frac{m}{n}}.$$

Der Satz ist also allgemein gefunden, $\frac{m}{n}$ mag sein was man selbst irrational kann der Exponent sein, da man ihn immer als Quotienten zweier rationalen Zahlen betrachten kann. Ich weiss n ob man aus diesem Ausdrucke auch die Reihe für den Bogen a, d seine Tangente ausgedrückt, hergeleitet hat; er enthält ihn in der T denn wenn man

$$\sin \frac{1}{n} a = \frac{(\cos a + \sqrt{-1} \sin a)^{\frac{1}{n}} - (\cos a - \sqrt{-1} \sin a)^{\frac{1}{n}}}{2\sqrt{-1}}$$

für ein unendlich grosses n entwickelt, so kommt

$$a = \tan a - \frac{1}{3} \tan a^3 + \ldots \text{etc.} \ldots$$

Ueberhaupt muss dieser Ausdruck Alles enthalten, was auf Kreis Bezug hat, ohne dass man den ähnlichen

$$e^{\pm a\sqrt{-1}} = \cos a \pm \sqrt{-1} \sin a,$$

der offenbar durch Hyperbel und Logarithmen führt, mit welchen Lehre vom Kreise nichts zu thun hat, anwenden dürfte. Man fi diesen zweiten Satz leicht aus dem ersten, wenn man als bek voraussetzt, dass das erste Glied von $l\,(1 + \alpha)$, α ist; denn man

$$(\cos \frac{1}{n} a \pm \sqrt{-1} \sin \frac{1}{n} a)^n = \cos a \pm \sqrt{-1} \sin a$$

$$n\,l\,(\cos \frac{1}{n} a \pm \sqrt{-1} \frac{1}{n} a) = l\,(\cos a \pm \sqrt{-1} \sin a)$$

und wenn n unendlich gross

$$\pm a \sqrt{-1} = l\,(\cos a \pm \sqrt{-1} \sin a).$$

oder

$$e^{\pm\sqrt{-1}.a} = \cos a \pm \sqrt{-1} \sin a.$$

Wenn Sie, wie ich hoffe, mir bald durch ein Briefchen ei Festtag bereiten, so haben Sie, wenn es Sie nicht zu sehr bem die Güte, mir Flamstead's Beobachtungen von 23 und 24 Lync schicken; es ist bei No. 23 eine grosse Verschiedenheit in den K logen, deren Ursache wahrscheinlich aus Flamstead klar werden w

Zu meiner grossen Verwunderung höre ich von Lindenau, dass mein Werkchen über den Cometen erst am 28. December bei ihm eingetroffen ist. Sollten Sie es auch noch nicht, oder erst so spät erhalten haben? Am 18. October schickte ich schon einen Brief mit der Ordre deshalb nach Leipzig und legte ein Briefchen für Sie und Schröter bei. Was macht Schröter? Noch keine Silbe habe ich von ihm empfangen, seitdem ich hier bin.

Ich wünsche Ihnen, mein theuerster hochgeschätzter Freund, aufs herzlichste Glück zum neuen Jahr! Sie haben das innere Glück vor Unzähligen voraus, und deshalb wird mein Wunsch erfüllt!

№ 185. Olbers an Bessel. [89

Bremen, 15. Februar 1811.

Ihr unvergleichliches Werk über den Cometen von 1807, mein theuerster geliebtester Freund! war erst wenig Tage vor Ihrem letzten Briefe, im Anfang Januars, hier angekommen. Theils die Erwartung desselben, noch mehr aber die traurigen Zeitläufe haben mich bisher vom Schreiben abgehalten. Sie kennen meine warme Anhänglichkeit an unsere bisherige Constitution, und Sie können sich also denken, wie tief ich den Untergang unserer alten langjährigen Freiheit empfinde! Dazu kommt noch die jedem Vater schreckliche Conscription, für uns um so drohender, da es, bei der Abneigung des gemeinen Mannes gegen Kriegsdienste, hier so schwer halten wird, Stellvertreter zu finden. Ueberhaupt sind auch sonst die Umstände sehr niederschlagend. Bankrotte folgen auf Bankrotte, und der Credit, selbst der grössten Häuser, wankt. Auch den nicht handelnden Theil von Bremens Bewohnern trifft bei dem unglaublich sinkenden Werth aller Immobilien und Grundstücke Verlust auf Verlust.

Doch genug von diesen Klagen! Sind doch, dem Himmel sei Dank! meine Frau und meine Kinder gesund; und so trage ich das Schicksal, das ich nicht verschuldet habe und nicht ändern kann, mit möglichstem Gleichmuth.

Sie können kaum glauben, lieber Bessel! wie viele Freude mir Ihre Abhandlung gemacht hat. Ihre Methode die Perturbationen des Cometen und den Einfluss derselben auf die Bahn des Cometen zu berechnen, hat meine ganze Bewunderung. Ihre gefundenen Resultate sind äusserst interessant. Nun erst habe ich einen deutlichen und

bestimmtern Begriff von der gewöhnlichen Behauptung, dass die mittlern Bewegungen und grossen Axen der Bahnen der Weltkörper unveränderlich sein sollen. Freilich hat Poisson und La Grange bewiesen, dass sie keinen Secular-Gleichungen, keinen Aenderungen, die der Zeit proportional sind, unterworfen sind. Aber sie selbst verändern sich in den sehr excentrischen Bahnen beständig, und da die Umlaufszeiten der störenden und gestörten Weltkörper so wenig commensurabel sind, kann man diese Aenderung doch wohl nicht periodisch nennen. Schröter habe ich gleich das ihm bestimmte Exemplar geschickt, und er bewundert die schnelle Entwickelung Ihrer grossen Talente. Ein anderes Exemplar Ihrer Abhandlung würde ich nach Paris geschickt haben, wenn ich nicht vermuthet hätte, Sie selbst hätten wohl schon einige hingesandt. Ist das geschehen? oder wollen Sie es mir auftragen? Ich halte es für nützlich und gut.

Der nun angefangene Bau Ihrer Sternwarte, und besonders Ihre Zufriedenheit über die wahrlich! schönen Instrumente sind mir höchst erfreulich. Was werden wir, lieber Bessel! noch Alles von Ihnen erwarten können!

Die Schwierigkeit bei 23 Lyncis wird sich leicht heben lassen. Flamstead hat ihn nur einmal am 15. Februar 1704, No. 24 aber fünfmal beobachtet. Hier einige Sterne des 15. und 16. Februar 1704 nach Flamstead's Beobachtung:

Febr. 15. 1704

	Transitus	Distantia a Vertice correcta
N. 21.	8u 26′ 48″	1° 44′ 25″ (5) M.
22.	. 29 43	1 14 20 (6)
23.	. 39 1	6 13 50 (7)
24.	. 40 45	7 52 10 (5)

Febr. 16. 1704

	Transitus	Distantia a Vertice correcta
N. 21.	8u 23′ 9″	1° 43′ 30″ (5)
22.	. 26 13	1 15 0 (6)
24.	. 37 5	7 52 25 (6)

Statt 8u 26′ 13″ bei No. 22 am 16. Februar muss man wahrscheinlich 8u 26′ 3″ lesen. An beiden Tagen hat Flamstead noch viele andere Sterne beobachtet, die ich nicht hersetze.

Dieser am 15. Februar 1704 als No. 23 beobachtete Flamstead'sche Stern ist nun offenbar der nämliche, der in der „Histoire céleste" pag. 381 vorkommt. Beide Beobachtungen scheinen gut untereinander übereinzustimmen. Warum Bode einen Stern von ganz verschiedener AR als No. 23 Flamstead nach La Lande angibt, weiss ich nicht -

Vielleicht ein Reductionsfehler, dem ich jetzt nicht nachspüren kann. (Dem Stern No. 24 gibt Flamstead sogar einmal, am 23. Januar 1696, die 4. Grösse.) Ihr Beweis der bekannten Formel

$$(\cos x + \sin x \sqrt{-1})^n = \cos nx + \sin nx \sqrt{-1}$$

hat mir sehr gefallen. Die Herleitung dieses Lehrsatzes aus den Logarithmen hatte etwas Unnatürliches. Ihr Beweis hat alle Bündigkeit und Allgemeinheit, die man nur wünschen kann.

Was sagen Sie zu unsers trefflichen Gauss Arbeiten über die Pallas? So gross hätte ich mir die Einwirkung der letzten Conjunction mit dem Jupiter, auch so unbedeutend die von den übrigen Planeten herrührenden Perturbationen nicht vorgestellt. Es freut mich, dass das Institut von Frankreich den Preis auf die Perturbationen der Pallas bis zum 1. October 1816 verlängert hat.

Lüder lässt sich jetzt selten sehen. Seine junge Frau kenne ich noch gar nicht. Er sagte mir neulich, dass er mit seiner Friedensrichterstelle zufrieden sei, nun aber unter französischer Regierung eine starke Reduction seiner Einnahme befürchte.

Schröter hatte bei dem Westphälischen Ministerio schon für sich eine ehrenvolle und mit seinem Wohnort und Verhältnissen congruente Anstellung eingeleitet. Jetzt steht dies wieder dahin. Doch zweifle ich nicht, dass ihn auch der Kaiser auszeichnen werde.

War es mit Deich-Inspector Brandes seinem Ruf nach Königsberg nichts? Dieser brave verdienstvolle Mann wünscht so sehr von Eckwarden weg. Können Sie, lieber Bessel! nichts dazu beitragen, wenn Sie nicht mehr für Freund Blohm zu wirken haben?

Harding ist vergnügt in Mannheim und observirt dort zum Ausfüllen seiner Sternkarten. Er ist, wie ich höre, mit den dortigen Instrumenten sehr zufrieden.

Hier meine letzte Beobachtung der Pallas, welche die jetzige enorme Abweichung der im October-Heft der „Monatlichen Correspondenz" befindlichen Ephemeride zeigt.

1811. Febr. 13. 10ᵘ 49′ 54″ MZ. 147° 42′ 8″7 Südl. Decl. 15° 1′ 39″9.

Die Beobachtung ist gut: aber der verglichene Stern aus der „Histoire céleste" nur an einigen Fäden beobachtet. Pallas hat, ungeachtet ihrer beträchtlichen Erdnähe, nur das Ansehen eines Sterns 7. Grösse.

Für das mir geschickte Verzeichniss von Sternen, die eine beträchtliche eigene Bewegung haben, bin ich Ihnen sehr verpflichtet.

Sonderbar, dass so viele dieser Sterne in der Cassiopeja anzutreffen sind. Ungefähr glaube ich aus diesem Verzeichniss urtheilen zu können, wie weit Ihre grosse Arbeit über den Bradley fortgerückt ist.

№ 186. Bessel an Olbers. |96

Königsberg, 3. März 1811.

Wie sehr, mein hochgeehrtester, innigstgeliebter Freund, habe ich mich über einige in den letzten Tagen von Ihnen empfangene Nachrichten gefreut! Zuerst schrieb mir Gauss etwas von Ihnen, dann erzählte mir ein hier durchreisender Bremer, ein Herr Schröter, dass er Sie noch am 13. Februar Ihre Patienten besuchen gesehen habe; endlich kam gestern Ihr gütiger Brief. So ungleich vertheilt sind die Gaben des Glücks! in einem Vierteljahre erfuhr ich kein Wort von Ihnen; nun geniesse ich dieses Glück in drei aufeinander folgenden Tagen.

Der Druck der Zeiten, mein theurer Olbers, lastet jetzt allenthalben schwer, und leider hat er auch Ihr glückliches Bremen nicht verschont. Lassen Sie uns das geniessen, was der die Menschen an Güte so unendlich übertreffende Himmel uns geschenkt hat; Sie haben so viele Ursache sich über alles Aeussere hinwegzusetzen, und so viel Gefühl für inneres Glück, dass ich mit Ruhe an Sie denken kann; Ihnen ward eine unbeschreiblich liebenswürdige Familie zu Theil, und eine Kraft des Geistes, die Sie über Alles erheben muss. Sie werden allerdings bedeutende Verluste erleiden; allein ich hoffe, dass die Immobilien bald wieder mehr Werth erhalten, und dass Ihr Schaden dadurch in engern Grenzen eingeschlossen werden wird. Hier fühlen wir den allgemeinen Druck auch sehr, und vorzüglich ruht er jetzt auf den Gutsbesitzern. Ich selbst leide jedoch verhältnissmässig wenig; zumal da unsere Section mir die Ehre erzeigt hat, mich zum wirklichen Mitgliede der wissenschaftlichen Deputation für dieses Jahr zu ernennen, wodurch meine Einnahme nun bis auf 1200 Thaler Fixum erhöht worden ist. Es sind mit dieser Stelle freilich einige Arbeiten verbunden; eine wöchentliche Zusammenkunft und zuweilen ein Schullehrerexamen u. s. w.; allein sie gibt mir die Hoffnung, dem auch hier noch zu sehr vernachlässigten mathematischen Unterrichte nützlich werden zu können, und so vielleicht hin und wieder der Astronomie einen Liebhaber zu bilden.

Sie können es sich denken, lieber Olbers, mit wie grossem Vergnügen ich Ihre so schön geschriebene Abhandlung über die Wahrscheinlichkeit des Anstosses eines Cometen an die Erde gelesen habe. Unbegreiflich ist mir in der That das seichte Raisonnement des Duséjour, und der Mangel an Bon-sens, der es bis jetzt in Gültigkeit gelassen hat. Man könnte aus Ihren Untersuchungen den Stoff zu einer interessanten analytischen Untersuchung hernehmen, wenn man sich vorsetzte die Wahrscheinlichkeit bei der vorausgesetzten völlig gleichen Vertheilung der Cometenbahnen, in aller Schärfe, zu berechnen. Freilich würde dann die Untersuchung nur ein analytisches Interesse haben, und es würde lächerlich sein bei der praktischen Untersuchung der Gefahr des Anstosses, solche Spitzfindigkeiten berücksichtigen zu wollen: was ich hier sage, steht also in keiner Verbindung mit Ihrem Probleme, und ich erwähne es nur, um Ihnen zu zeigen, wie sehr mich die schöne Untersuchung interessirt hat. Wenn man sich um die Sonne eine Kugel gelegt denkt, mit einem willkürlichen Halbmesser $< 1 + a$ beschrieben; ferner das Perihelium eines Cometen, in der Oberfläche dieser Kugel, so wird sich die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Comet bei seinem Herabsteigen zur Sonne der Erde bis auf a nahe kommt, berechnen lassen; diese Wahrscheinlichkeit lässt sich in aller Schärfe durch die Neigung i, den Abstand des Perihels vom Knoten ω, und den Halbmesser der Kugel r, ausdrücken, und ist also eine Function von i, ω, r, die ich V nennen will. Multiplicirt man dieses V mit $d\omega$, so wird (in der Voraussetzung, dass in dem Durchschnitte der Ebene der Cometenbahn mit der Kugel n. r. 2π. Perihelien liegen) die Wahrscheinlichkeit, dass einer der Cometen mit gleicher Neigung i und gleichem r, der Erde bis auf a sich nähert, durch r. n $\int V d\omega$, das Integral von $\omega = 0$ bis $\omega = 2\pi$ genommen, ausgedrückt sein. Lässt man nun i sich ändern, so wird, wenn die Pole der Cometenbahnen gleichförmig vertheilt sind, die Wahrscheinlichkeit, dass einer der Cometen, die ihr Perihelium in der Oberfläche der erwähnten Kugel haben, sich der Erde bis auf a nähere $= n \int di . r \sin i . r . n \int V d\omega$, das Integral von $i = 0$ bis $i = \pi$ genommen, sein; $= n^2 r^2 \iint di . d\omega . V \sin i$; und endlich die Wahrscheinlichkeit, dass einer von allen Cometen, die ihr Perihelium zwischen 0 und $1 + a$ haben, der Erde bis auf a nahe kommt, $= n^3 \iiint dr . di . d\omega . V . \sin i . r^2$, dieses Integral von 0 bis $1 + a$ genommen. Da nun in der ganzen Kugel $n^3 \frac{4}{3} (1+a)^3 \pi$ Cometen ihr Perihelium haben, so ist die Wahrschein-

lichkeit, dass von K Cometen, die jährlich zur Sonne kommen, einer sich der Erde bis auf die angegebene Gränze nähert = Q, und

$$n^3 \frac{4}{3} (1+a)^3 \pi : K = n^3 \iiint dr.\ di.\ d\omega.\ V.\ \sin i.\ rr : Q$$

$$Q = \frac{K.\ 3}{4\ (1+a)^3 \pi} \iiint dr.\ di.\ d\omega.\ V.\ \sin i.\ rr.$$

Ob diese Integrationen ausführbar sind, kann ich nicht sagen, da ich den Werth von V nicht entwickelt habe. Offenbar weicht die strenge Auflösung des Problems, von Ihrer Rechnung nur dadurch ab, dass sie nicht ein Mittel der Neigungen etc. voraussetzt; allein ich glaube, dass sie auf sehr grosse Schwierigkeiten führt, deren Uebersteigung wohl ein analytisches Interesse, aber kein anderes haben kann. Auch ich bin der Meinung, dass schon Cometen die Erde und alle Planeten berührt haben; denn mir ist die endliche Existenz dieser Weltkörper immer rebutant.

Ich bin jetzt in ausserordentlich viele Arbeiten verwickelt; theils durch meine Vorlesungen, die mir, da ich sie zum ersten Mal halte, viele Mühe machen; theils durch die Geschäfte wegen der Sternwarte, und durch manche andere Allotria. Bradley hat darüber seit mehr als acht Wochen ruhen müssen; er ist bis zu 124° AR fertig. Doch habe ich einige Zeit aufs Kramp's Facultäten wenden können, die mir einer nochmaligen und strengen Untersuchung würdig schienen. Sie werden sich der sonderbaren und so sehr verführerischen Widersprüche erinnern, die er in seiner „Analyse des Refractions" findet und welche ihn veranlassen, ein Todesurtheil über unsere Lehren von den Potenzen der negativen Grössen und ihren Logarithmen auszusprechen. Es war wohl interessant, wenigstens die Rettung der Analyse zu versuchen; denn noch immer trug sie die gemachten Vorwürfe, die durch Klügel's ungeschickte Vertheidigung, im „Mathematischen Wörterbuch", nur an Gewicht gewinnen konnten. Eine Facultät mit ganzen Exponenten $a^{m|r}$ ist $= a.\ a+r.\ a+2r\ .\ .\ .\ .\ a + (m-1)\ r$; allein was eine Facultät mit gebrochenem m ist, ist hieraus nicht klar, und wir müssen erst hierüber unsere Ideen erläutern, ehe wir zur Untersuchung ihrer Eigenschaften übergehen. Soll man allgemein eine Facultät mit gebrochenem m haben können, so ist es einleuchtend, dass die Facultät mit ganzem m nur ein specieller Fall eines viel allgemeinern Ausdrucks sein muss, in welchem sich aber hier viele Glieder aufgehoben haben. Man muss nun vor allen Dingen gewisse Bedingungen festsetzen, welchen die Facultäten mit ganzen Exponenten entsprechen, und wenn man von diesen Bedingungen fordert, dass sie auch für

gebrochene m stattfinden sollen, so wird man dadurch eine Erklärung solcher Facultäten erhalten: man wird diese Bedingungen nun so wählen können, dass die nach ihnen bestimmten Facultäten allgemein bei allen Calcülen und Transformationen gebraucht werden können, als wären ihre Exponenten ganze Zahlen. Nach dieser Bemerkung nehme ich die beiden Gleichungen

$$a^{m|r} = (a + mr - r)^{m|-r} \; .\;.\;.\;. \; (1)$$

$$a^{n+m|r} = a^{m|r} (a + mr)^{n|r} = a^{n|r} (a + nr)^{m|r} \; .\;.\;.\;. \; (2)$$

und erkläre, dass ich mir unter den Facultäten Functionen gedenke, die ihnen für alle m entsprechen; dadurch werden denn Kramp's Transformationen, die man sämmtlich aus diesen beiden Gleichungen herleiten kann, legitim.

Nach (2) ist

$$a^{m|r} = \frac{a^{n|r}}{(a + mr)^{n|r}} (a + nr)^{m|r}$$

Die Facultät $(a + nr)^{m|r}$ wird desto näher gleich $(a + nr)^m$ sein, je grösser n und je kleiner m ist; denn sie ist

$$= a + nr. \; a + nr + r \; .\;.\;.\;. \; a + nr + (m - 1) r$$

also ihr Verhältniss zu $(a + nr)^m$ desto näher $= 1 : 1$ je grösser n und je kleiner m ist. Also ist für ein unendliches n

$$a^{m|r} = \frac{a^{n|r}}{(a + mr)^{n|r}} (a + nr)^m \; .\;.\;.\;. \; (3)$$

und wenn man nach (1)

$$a^{m|+r} = (a + m - r)^{m|-r} \text{ setzt}$$

$$a^{m|r} = \frac{(a + mr - r)^{n|-r}}{(a - r)^{n|-r}} (a - nr)^m \; .\;.\;.\;. \; (4)$$

Beide Werthe sind identisch, wenn m eine ganze Zahl, allein sehr verschieden, wenn m ein Bruch ist; der letzte ist dann sogar oft unmöglich, so wie der erste es auch ist, wenn r negativ ist.

Man kann nun wählen, welchen man will, denn beide erfüllen die Bedingung; allein man wird den immer reellen Ausdruck vorziehen und $a^{m|r} =$ (3) setzen, wenn r positiv; dagegen nach (4)

$$a^{m|-r} = \frac{(a - mr + r)^{n|r}}{(a + r)^{n|r}} (a + nr)^m \; .\;.\;. \; (5)$$

Man kann diese Ausdrücke noch wie folgt schreiben, wenn h eine willkürliche endliche Zahl

$$a^{m|r} = \frac{a^{n|r}}{(a + mr)^{n|r}} (h + nr)^m$$

$$a^{m|-r} = \frac{(a - mr + r)^{n|r}}{(a + r)^{n|r}} (h + nr)^m$$

Es darf uns nicht in Verwunderung setzen, dass (3) und (5) nicht übereinstimmen, wenn man die Zeichen von r gleich macht. Nur dann würden wir dieses fordern dürfen, wenn wir $a^{m|r}$ für jedes m als eine stetige Function von r betrachten könnten; ob dieses der Fall ist, können uns nur die Gleichungen lehren; allein sie zeigen, dass wenn man sich eine Curve gedenkt, deren Abscissen $=$ r und Ordinaten $= a^{m|r}$, diese auf der positiven Seite ihren Zug bis zu r $=$ 0 nimmt, dann abbricht, und für die negativen r einem andern Gesetze folgt.

(3) und (5) bestehen aus zwei unendlichen Factoren, die ihre directe Berechnung unmöglich machen; man kann sie aber so ineinander verschmelzen, dass diese Schwierigkeit verschwindet. Es ist nämlich

$$h + nr = h . \frac{(h + r)^{n|r}}{h^{n|r}}$$

also

$$a^{m|r} = h^m . \frac{a}{a+mr}\left(\frac{h+r}{h}\right)^m . \frac{a+r}{a+mr+r} . \left(\frac{h+2r}{h+r}\right)^m \dots (6)$$

$$a^{m|-r} = h^m . \frac{a-mr+r}{a+r}\left(\frac{h+r}{h}\right)^m . \frac{a-mr+2r}{a+2r}\left(\frac{h+2r}{h+r}\right)^m \dots (7)$$

Hiernach sind Kramp's sämmtliche Resultate gerechtfertigt; allein seine Reihenentwickelungen sind unrichtig, oder vielmehr nicht allgemein, wie ich gleich zeigen werde. Setzt man

$$a^{m|r} = a^m \left\{A^0 + A'\frac{r}{a} + A''\left(\frac{r}{a}\right)^2 + A'''\left(\frac{r}{a}\right)^3 + \dots\right\}$$

so erhält man nach einem leichten Verfahren aus der Gleichung

$$(a + mr)\, a^{m|r} = a\, (a + r)^{m|r} \dots (8)$$

folgende Werthe der Coefficienten

$$\left.\begin{array}{l}
A^0 = A^0 \\
A' = A^0 \dfrac{m.\, m-1}{1.\, 2} \\
A'' = A^0 \dfrac{m.\, m-1.\, m-2}{1.\, 2.\, 3}\left(\dfrac{3m-1}{4}\right) \\
A''' = A^0 \dfrac{m. \dots m-3}{1. \dots 4}\left(\dfrac{m^2-m}{2}\right) \\
A'''' = A^0 \dfrac{m. \dots m-4}{1. \dots 5}\left(\dfrac{15m^3-30m^2+5m+2}{48}\right)
\end{array}\right\} (9)$$

u. s. w.

Da (8) aber für positive und negative r richtig sein muss, und wirklich ist, so ist auch

$$a^{m|\pm r} = a^m \left\{ A^\circ \pm A'\left(\frac{r}{a}\right) + A''\left(\frac{r}{a}\right)^2 + A'''\left(\frac{r}{a}\right)^3 + \dots \right\} \quad (10)$$

Bei dieser Reihenentwickelung der Facultät, und bei allen andern, die man machen kann, setzt man, so wie bei allen Reihenentwickelungen, voraus, dass die zu entwickelnde Function stetig ist; diese Voraussetzung ist hier in einigen Fällen, die ich gleich entwickeln werde, unstatthaft, so wie die Voraussetzung, dass sich $a^{m|r}$ und $(a+r)^{m|r}$ immer in ähnliche Reihen verwandeln lassen. Betrachtet man 1) $a^{m|r}$ als eine Function der als veränderlich angenommenen Basis allein, so sieht man leicht aus (6), dass sie für ein gebrochenes m unendlich wird, ohne dass sich ein dieses verhindernder Factor im Zähler fände, wenn $a = -mr, -mr-r \dots$ etc. . . . ; hier ist also die Stetigkeit der Function unterbrochen; und wenn man sich $a^{m|r}$ als die Ordinaten, a als die Abscissen einer Curve denkt, so hat diese für alle diese a zwei unendliche Schenkel; alle auf die Stetigkeit der Function gebaute Schlüsse sind also nur zwischen zwei solchen Gränzen von a, wo die Function wirklich stetig ist, richtig. Soll nun eine Reihenentwickelung für alle positive a gelten, so darf man sie nicht über $-a = mr$ ausdehnen, oder sie wird für negative a nur dann richtig sein, wenn $-a \overline{\overline{<}} mr$ ist. Die oben angegebene Reihe kann aber selbst nicht so weit ausgedehnt werden, denn da sie für $-a = mr$ unendlich wird, so muss sie, da sie nach Potenzen von $\frac{r}{a}$ steigt, für ein kleineres a noch mehr divergiren; sie hat dann gewiss keine endliche Summe, da die Zeichen aller Glieder dieselben sind; als für $-a = mr$, und da jedes einzelne Glied grösser ist als in dieser Voraussetzung. Die gegebene Entwickelung ist also überall nicht für negative a zu gebrauchen; und es ist klar, dass man sogar in einigen Fällen die Reihe als imaginär betrachten muss.

2 Wenn a positiv ist, und man $a^{m|r}$ als eine Function von m betrachtet, so hört sie auf stetig zu sein, sobald $-m = \frac{a}{r}$; weiter darf man also die Reihenentwickelung nicht gebrauchen.

3) Betrachtet man die Facultät $(-a)^{-m|r}$ als eine Function von a, so wird sie unendlich für $a + mr = r, 2r, 3r, \dots$; hier muss also $a < r - mr$; woraus man, wie in 1) schliessen kann, dass die

Reihenentwickelung immer unrechtmässig ist, wenn a negativ. Also kann man die Facultät nicht in die Reihe (9) entwickeln,

$$\text{wenn a negativ, oder } -m > \frac{a}{r}.$$

Bei $a^{m|-r}$ geht, wie man auf eine ganz ähnliche Weise zeigen kann, die Entwickelung nicht an, wenn a negativ; für m findet keine Beschränkung statt.

Da man nun alle Facultäten auf eine positive Basis bringen kann, und auf ein $-m < \frac{a}{r}$, so ist die Reihe (9) allgemein, obgleich nicht direct anwendbar. Es ist nämlich

$$a^{m|r} = \frac{a^{K|r}}{(a+mr)^{K|r}} \cdot (a+Kr)^{m|r}$$

wo man immer K gleich einer so grossen ganzen Zahl annehmen kann, dass dadurch $a + Kr$ positiv wird. Eine ungleich brauchbarere Entwickelung der Facultäten scheint mir die Transcendente zu geben, die Kramp durch Γ bezeichnet. Es ist bekanntlich

$$\begin{aligned} & lx + l(x+1) + l(x+2) + \ldots + l(x+n) \\ &= (x+n+\tfrac{1}{2})\, l(x+n) - n - (x-\tfrac{1}{2})\, lx \\ &+ \frac{B_1}{1.2}\cdot\frac{1}{n+x} - \frac{B_3}{3.4}\cdot\frac{1}{(n+x)^3} + \frac{B_5}{5.6}\cdot\frac{1}{(n+x)^5} - \ldots \\ &- \frac{B_1}{1.2}\cdot\frac{1}{x} + \frac{B_3}{3.4}\cdot\frac{1}{x^3} - \frac{B_5}{5.6}\cdot\frac{1}{x^5} + \ldots \end{aligned}$$

wo $B_1, B_3, B_5 \ldots = \frac{1}{6}, \frac{1}{30}, \frac{1}{42} \ldots$ = den Bern. Zahlen sind; und wenn man die Summen der Reihen durch $\Gamma\frac{1}{n+x}$, $\Gamma\frac{1}{x}$ bezeichnet, ist die Summe der Logarithmenreihe

$$= (x+n+\tfrac{1}{2})\, l(x+n) - n - (x-\tfrac{1}{2})\, lx + \Gamma\frac{1}{n+x} - \Gamma\frac{1}{x}$$

Nimmt man nun (3) wieder vor, so erhält man nach einer leichten Reduction hieraus

$$a^{m|r} = \frac{(a+mr)^{\frac{a}{r}+m-\frac{1}{2}}}{a^{\frac{a}{r}-\frac{1}{2}}}\, e^{-m-\Gamma\frac{r}{a}+\Gamma\frac{r}{a+mr}} \quad \ldots (1[illegible])$$

$$a^{m|-r} = \frac{(a+r)^{\frac{a}{r}+\frac{1}{2}}}{(a-mr+r)^{\frac{a}{r}-m+\frac{1}{2}}}\, e^{-m-\Gamma\frac{r}{a-mr+r}+\Gamma\frac{r}{a+r}} \quad \ldots (1[illegible])$$

welche Formeln nur richtig sind, wenn die zu den Potenzen erhobenen Grössen positiv sind, wie dieses aus Betrachtungen, den oben gemachten ähnlich, folgt; und auch aus der Art, wie ich zu den Γ gekommen bin, welche nothwendig ein positives x voraussetzt. Allgemein wahr sind aber die Ausdrücke

$$a^{m|r} = \frac{a^{K|r}}{(a+mr)^{K|r}} \cdot \frac{(a+Kr+mr)^{\frac{a}{r}+K+m-\frac{1}{2}}}{(a+Kr)^{\frac{a}{r}+K-\frac{1}{2}}} \, e^{-m-\Gamma\frac{r}{a+Kr}+\Gamma\frac{r}{a+Kr+m}} \quad (13)$$

$$a^{m|-r} = \frac{(a-mr+r)^{K|r}}{(a+r)^{K|r}} \cdot \frac{(a+Kr+r)^{\frac{a}{r}+K+\frac{1}{2}}}{(a+[-m+K+1]r)^{\frac{a}{r}+K+m+\frac{1}{2}}} \, e^{-m-\Gamma\frac{r}{a+(K+m+1)r}+\Gamma\frac{r}{a+Kr+r}} \quad (14)$$

in welchen K so gross ist, dass die potenzirten Grössen dadurch positiv werden.

Es folgt nun aus dem Bisherigen hinlänglich, dass Kramp's berichtigte Formel für tang $m\pi$ § 39 wirklich sehr richtig ist; er fehlt nur, indem er seine Reihenentwickelung auf einen völlig unerlaubten Fall ausdehnt und so einen Schluss macht, der nicht gemacht werden darf. Auch für die Sinus und Cosinus hat man ähnliche Ausdrücke

$$\sin m\pi = \frac{(+m)^{\frac{1}{2}-m|1}}{(-m)^{\frac{1}{2}-m|-1}}$$

$$\cos m\pi = \frac{(\frac{1}{2}-m)^{m|1}}{(-\frac{1}{2}+m)^{m|-1}}$$

$$\operatorname{tang} m\pi = \frac{(+m)^{\frac{1}{2}|1}}{(-m)^{\frac{1}{2}|-1}}$$

und wenn man diese Facultäten durch die Γ's ausdrückt

$$\sin m\pi = \frac{1}{2}\left\{\frac{1-m}{m}\right\}^{m-1/2} e^{1-\Gamma\frac{1}{m}-\Gamma\frac{1}{1-m}}$$

etc. . . . etc. . . . .

Die Γ's sind also eine transcendente Grösse, durch welche man selbst die trigonometrischen Linien ausdrücken kann, und welche überall sehr allgemein in der Analyse verbreitet ist.

Man kann durch sehr leichte Kunstgriffe, wovon Kramp auch das Wesentliche auseinandersetzt, folgende endliche Werthe der Γ erhalten:

$$\Gamma_2 = \tfrac{1}{2}\left\{ 1 - 12 \right\}$$

$$\Gamma_1 = 1 - \tfrac{1}{2}\, l\pi$$

$$e^{\Gamma\frac{1}{n}} = \frac{e^n \,.\, 1^{n-1|1}}{\sqrt{2\pi}\,.\,n^{n-1/2}}$$

$$e^{\Gamma\frac{2}{2n+1}} = \frac{e^{n+1/2}\; 1^{n-1|2}}{\sqrt{2}\;(2n+1)^n}$$

Alle andern kann man nach dem aus (11) gezogenen Ausdruc

$$e^{-\Gamma\frac{1}{x} + \Gamma\frac{1}{x+m}} = e^m \;x^{m|1}\,\frac{x^{x-1/2}}{(x+m)^{x+m-1/2}}$$

welcher sich für m = 1, in

$$e^{-\Gamma\frac{1}{x} + \Gamma\frac{1}{x+1}} = e\,\left\{\frac{x}{x+1}\right\}^{x+1/2}$$

oder wenn man statt x, $\frac{1}{n}$ schreibt in

$$e^{\Gamma n} = e^{\Gamma\frac{n}{n+1} - 1}\;(n+1)^{\frac{1}{2}+\frac{1}{n}}$$

verwandelt, woraus man dann wieder die sehr bequeme Reihe

$$\begin{aligned}\Gamma n = l\frac{n}{n+1} + \left\{\frac{1}{n} + \frac{1}{2}\right\} ln &- 0{,}9189385332\\ &+ \frac{1}{n}\, 1{,}4227843351\\ &+ \frac{1}{n^2}\, 0{,}3224670334\\ &- \frac{1}{n^3}\, 0{,}0673523011\\ &+ \frac{1}{n^4}\, 0{,}0205808084\\ &- \frac{1}{n^5}\, 0{,}0073855510\\ &+ \frac{1}{n^6}\, 0{,}0028905103\\ &- \frac{1}{n^7}\, 0{,}0011927539\\ &\text{etc. etc.}\end{aligned}$$

ableiten kann; in dieser Reihe sind die Coefficienten

$$\frac{1}{n\lambda} = \left\{\frac{1}{2\lambda} + \frac{1}{3\lambda} + \frac{1}{4\lambda} + \ldots\ldots\right\} : \lambda \ldots\ldots$$

Das, was ich oben bis (11) und (12) erwähnt habe, gibt die E klärung des andern Kramp'schen Paradoxons §. 200; und damit sch mir dann die ganze Lehre aufs Reine gebracht zu sein.

Ich hatte über diese Sache schon nachgedacht, als ich die Un suchung über das Integral $\int\frac{dx}{lx}$ anstellte; und konnte es jetzt ni unterlassen, die Materie ein wenig auszuarbeiten.

Meine Abhandlung über jenes Integral ist jetzt unter der Presse; ich hoffe, Sie werden sie nicht ganz ohne Interesse lesen.

Sie urtheilen in der That sehr gütig über meine Schrift über den Cometen. Herzliche Freude hat es mir gewährt, Sie, innigst Verehrtester! so warm für mich sorgen zu sehen; indess ist es mir angenehm, Ihnen sagen zu können, dass ich selbst schon für die Uebersendung meines Buchs nach Paris gesorgt habe. Vor ungefähr drei bis vier Wochen habe ich zwei Exemplare, eins an Laplace, und eins an Delambre gesandt, und sie zur Beförderung an den ehemaligen Gesandten in Madrid, den Geheimenrath Henry, übergeben, der sie mit einem Courier zu befördern versprach. Ob dieses nun geschehen ist, ob bald geschehen wird, kann ich nicht sagen; allein auf jeden Fall würde es mir sehr angenehm sein, wenn Sie bei gelegentlichem Schreiben nach Paris, einen der dortigen Herren auf das Buch aufmerksam machen wollten; denn dieses würde ihm eine bessere Empfehlung sein, als es sich selbst erwerben kann und wird; zumal da die Pariser der Sprache nicht mächtig sind, und deshalb dem Werkchen ihre Aufmerksamkeit nicht schenken.

Unser Freund von Lindenau hat mir einen besondern Abdruck der Sternbedeckungsephemeride gesandt, welchen ich nach Petersburg befördern sollte; das habe ich gethan und auch dahin ein Exemplar beigelegt.

Es thut mir sehr leid, Ihnen wegen Brandes keine bessern Nachrichten geben zu können, als ich Ihnen zuletzt mittheilte. Die Sache hat sich ganz zerschlagen, da man die Vereinigung der beiden Posten, die er bekleiden sollte, für unausführbar hält. Ich hätte sehr gewünscht den sehr verdienten Mann hier zu sehen, zumal da er auch mir schrieb, dass er ungern in Eckwarden bleibt. Die Lage der Sache hat er übrigens von dem ehemaligen Wasserbaudirector Schulz erfahren. Ich bitte Sie, wenn Sie einmal an Brandes schreiben, mich zu entschuldigen, dass ich ihm so lange nicht schrieb.

Sehr haben mich die Nachrichten von unserm trefflichen Schröter gefreut; vielen Dank dafür, dass Sie mir noch zuweilen etwas von ihm mittheilen! ich höre so gern etwas von dem lieben Lilienthal, welches mir immer theuer sein wird, obgleich man mich dort so ganz zu vergessen scheint.

Unserm lieben Focke empfehle ich mich bestens, und wünsche ihm von Herzen Glück zu seiner erfreulichen Herstellung! auch Ihrer Frau Gemahlin und Ihrer liebenswürdigen Frau Tochter sagen Sie etwas

Gutes von mir. Ich kann mir Sie nicht anders denken, als in Ihrem glücklichen Kreise, und dadurch habe ich der angenehmen Erinnerungen so viele.

№ 187. Bessel an Olbers. [97

Königsberg, 28. Juni 1811.

Ich kann der Versuchung nicht länger widerstehen, Sie, mein geliebter Olbers, in Ihrer weiten Entfernung an einen Freund zu erinnern, der den wärmsten Antheil an Allem nimmt, was Ihnen begegnet; folglich auch an dieser Reise, die Ihnen unendlich angenehm sein wird, da sie Ihnen Gelegenheit geben wird, Ihren edlen Patriotismus für unser liebes Bremen zu zeigen. Glücklich ist die Stadt, dass sie einen Mann besitzt, der die Kraft zu nützen mit dem Willen verbindet. Möchten wir Sie nur bald wieder auf deutschem Boden wissen! Ehemals, wie sehnlich würde ich da Ihre Rückkehr erwartet haben! jetzt vermindert sie nur die Entfernung, und immer bleibt diese noch so gross, dass nur die Gedanken es wagen dürfen zu Ihnen zu eilen.

Es wird Ihnen vielleicht unerwartet kommen, dass ich Ihnen etwas von der lange zur Seite gelegten Arbeit über den 4. Saturn-Trabanten mittheile. Bei der grossen Unruhe, in welcher ich jetzt, wegen des Baues der Sternwarte und vieler andern Störungen, leben muss, gedeihet die anhaltendern Fleiss fordernde Arbeit über Bradley nicht gut. Ich habe daher zu einer kleinern greifen müssen, die zum Theil fertig lag und nur noch wenige Tage Zeit kostete.

Die Neigung der Ring-Ebene, die man nach Maraldi 31° 20′ annahm, hat sich, ohne hinlängliche Prüfung ausgehalten zu haben, in unsern Lehrbücher der Astronomie eingeschlichen. Maraldi sagt nur, er nehme diese Neigung so an; nicht dass er sie selbst beobachtet habe. Indess ist es wahrscheinlich, dass er auf die Autorität von Huyghens und Campani bauete, die beide („Philosophical Transactions" No. 45) eine solche Neigung fanden; der erste, wie sich zeigen lässt durch einen Rechnungsfehler; der andere vielleicht aus einer wirklichen Beobachtung des weit geöffneten Ringes.

Allein Maraldi's Neigung ist viel zu gross, wie mir dieses meine eigenen, hier mit einem ganz vortrefflichen Heliometer gemachten Beobachtungen bewiesen haben; ich finde sie aus folgenden, auf die mittlere Entfernung gebrachten Observationen = 28° 34′ 6″; die

Knotenlinie für 1800 = 166° 52′ 11″, ihre jährliche Bewegung = + 40″57

Observationen.

		gr.		kl. Axe
1811	Mai 14.	38″20	.	17″25
„	„ 15.	38,37	.	17,29
„	„ 21.	37,93	.	17,23
„	„ 22.	38,74	.	17,67
„	Juni 5.	37,70	.	16,74
„	„ 8.	38,42	.	18,20
„	„ 11.	38,73	.	17,81

Es hat sich mir hierbei etwas sehr Sonderbares gezeigt: der Ring wurde nämlich oft noch gesehen, wenn die Erde längst schon durch seine Ebene gegangen war; oder mit andern Worten, es lässt sich keine Ebene angeben, die den Breiten der Erde über der Ebene immer das richtige Zeichen gibt; z. B. +, wenn der Ring verschwindet, indem die Erde von der Nordseite seiner Ebene auf die Südseite geht. Wäre der Ring von unendlich geringer Dicke und von parallelen Seiten begränzt, so wäre diese Erscheinung unmöglich. Damit Sie von der Grösse der kleinstmöglichen Unterschiede selbst urtheilen können, setze ich Ihnen die Vergleichung meiner Theorie mit den Verschwindungen hierher:

		Breite		soll sein
1714	Oct. 14.	— 530″	.	♁ —
1715	Febr. 10.	+ 231	.	☉ +
„	März 23.	— 457	.	♁ +
„	Juli 11.	— 252	.	♁ +
1773	Oct. 11.	+ 651	.	♁ —
1774	Jan. 10.	+ 246	.	☉ +
„	April 4.	+ 119	.	♁ +
„	Juli 1.	+ 173	.	♁ +
1789	Mai 6.	— 546	.	♁ +
„	Aug. 28.	+ 237	.	♁ +
„	Oct. 6.	+ 66	.	☉ +
1790	Jan. 29.	— 105	.	♁ —
1802	Dec. 20.	— 96	.	♁ —
1803	Jan. 3.	— 173	.	♁ —
„	Juni 16.	— 284	.	☉ —

Der Ring wurde also 1773 noch gesehen, als die Erde schon 11′ unter seiner Ebene war u. s. w.

Eine sehr sonderbare Erscheinung zeigte mir die Vergleichung meiner Lilienthaler Beobachtungen der Durchmesser des Ringes mit den hiesigen; dort fand ich durch drei Teleskope sehr harmonisch

42″78	. 1. Beob.	15 f. Refl. alter Spiegel	
42,25	. 6. „	7 f. Herschel	
41,39	. 4. „	15 f. Refl. neuer Spiegel	

Im Mittel aus allen 42″25 . 17 Beob.
In Königsberg fand ich 38,2694 17 „

Auf Irradiation kann man den Unterschied nicht schieben, d in Lilienthal das Verhältniss der Breite des Ringes zu dem (Zwischenraum = b : c, und in Königsberg = b — 4″ : c gewesen sein müsste, welches unmöglich ist.

Auf Beobachtungsfehler und constante Fehler der Vergrö ebenso wenig; ich weiss dieses nicht zu erklären, denn an ei langsame Rotation und eine elliptische Gestalt des Ringes mag i denken, und dieses würde vielleicht das einzige Mittel sein, Beobachtungen zu retten. Ich nehme nun, wo ich den Durcl des Ringes bei fremden Beobachtungen gebrauche, 40″ an; bei eigenen den Durchmesser, den dasselbe Fernrohr gab. Ich h mit diesen Elementen und den beiden Durchmessern des Saturn 17″4 und 17″4 × 0,892385, sämmtliche vorhandene Beobacl reducirt, und daraus folgende Elemente des Trabanten abgeleit

Epoche 1800. Paris Mittag 65° 25′ 47″ Perihel 203°
Beweg. 365,24 Tage 2290 Rev. 202° 2′ 26″ . . + 33° 49′ 34
365,25 . . . 22 „ 326 14 52,232 + 20 17
Excentricität = 0,0488759

Die Uebereinstimmung mit den Beobachtungen ist folgende:

1659	März 14.	Huyghens	—	12′	48″	.	0,289
1673	Juli 23.	Cassini .	+	7	54	.	0,190
1682	Nov. 23.	Halley .	+	7	4	.	0,219
„	Dec. 1.	„ . .	—	14	24	.	0,219
1683	Feb. 3.	„ . .	+	8	33	.	0,259
„	„ 19.	„ . .	+	0	5	.	0,259
1685	Mai 15.	Cassini .	+	15	13	.	0,075
1687	März 7.	„ . .	—	4	48	.	0,162
1691	Jan. 18.	„ .	+ 7°	18	57	.	0,424
1697	Aug. 25.	„ . .	—	10	29	.	0,333
1704	Oct. 27.	„ . .	+	19	33	.	0,306
1706	März 6.	„ . .	—	24	19	.	0,380
1714	Feb. 11.	„ . .	—	3	24	.	0,088
1715	März 25.	„ . .	+	0	44	.	0,004
1787	Juli 18.	Bernard	— 1°	32	34	.	0,176
„	Aug. 11.	„ .	— 2	29	10	.	0,182
„	„ 18.	„ .	— 2	38	41	.	0,189
„	Sept. 3.	„ . .	—	56	49	.	0,198
„	Oct. 21.	„ . .	—	0	14	.	0,212

1789	Sept. 23.	Herschel	+ 6′	47″	.	0,004
„	Nov. 2.	„ . .	+ 1	34	.	0,035
„	„ 2.	„ . .	+ 0	9	.	. .
„	„ 10.	„ . .	+ 7	34	.	0,009
1790	Nov. 12.	Köhler .	— 12	4	.	0,066
„	Dec. 30.	„ .	— 15	42	.	0,072

Die letzte Columne enthält das Verhältniss der Ring-Axe, welches ich zur Beurtheilung des Werths der Bestimmungen anführe.

Die Observation vom 18. Januar 1791 für welche Cassini die Conjunction mit dem Mittelpunkte des Saturn ansetzt, scheint durch keine Theorie dargestellt werden zu können; wahrscheinlich meinte daher Cassini die Conjunction mit der östlichen Anse, wodurch alles in gute Harmonie kommen würde. Zu den Bernard'schen Beobachtungen bemerke ich, dass sie untereinander sehr abweichen, wie dieses sich bei den beiden Angaben vom 18. August und 21. October, welche in derselben Stelle der Bahn gemacht wurden, zeigt. Alle übrigen stimmen über Erwartung gut.

Hiermit habe ich nun meine gemessenen Abstände des Trabanten vom nächsten Ringpunkte reducirt und Folgendes gefunden

Dist. reduc. auf mittl. Entf. des Saturn				Abst. v. Mittelp. des Planeten		Halbe grosse Axe der Trab.-Bahn
1806	Mai 10.	153″56	.	176″17	.	178″36
„	„ 18.	153,11	.	181,46	.	178,62
„	„ 19.	162,17	.	184,37	.	184,85
„	„ 26.	154,74	.	177,03	.	179,12
„	„ 27.	151,39	.	180,69	.	179,30
„	Juni 12.	149,17	.	180,08	.	178,51
„	Juli 4.	136,54	.	187,14	.	181,69
„	„ 5.	154,40	.	179,60	.	177,24
1807	April 25.	121,72	.	176,22	.	181,03
„	„ 26.	154,44	.	179,93	.	181,24
„	Mai 5.	153,55	.	174,26	.	175,69
„	„ 20.	146,13	.	179,87	.	177,76
„	„ 22.	137,46	.	170,94	.	175,58
1808	„ 30.	160,38	.	181,40	.	173,42

Im Mittel, mit Ausschluss der Beobachtungen vom 19. Mai 1806, gegen die ich jedoch nichts Anderes einzuwenden habe, als dass sie nicht stimmt, 178″658; und hiermit die Masse des Saturn $= \frac{1}{3379,12}$.

Aus der beobachteten Bewegung der Apsidenlinie lässt sich die Masse des Ringes bestimmen; man findet diese Bewegung durch die Theorie = + 238236″m jährlich, wenn m die Masse des Ringes bedeutet.

Nun wurde beobachtet 1217″773, wovon aber 50″11 der Präcession und 50″997 der Wirkung der Sonne gehören. Die übrig bleibenden 1116″666 sind die Wirkung des Ringes, der Ellipticität des Saturn und der Trabanten; die Ellipticität kennen wir nicht, und dürfen auch nicht wagen sie aus der beobachteten Bewegung der Knoten des Ringes herzuleiten, indem diese noch nicht sicher genug bekannt ist. Nimmt man nun die gefundenen 1116″666 für die Wirkung des Ringes an, so ergibt sich seine Masse $= \frac{1}{213{,}35}$, und ich vermuthe, dass sie wohl kleiner, aber nicht grösser ist. Zwei Messungen der kleinen Axe der Trabantenbahn, die ich aber nicht für ganz sicher hielt, gaben mir die Neigung der Ebene der Bahn des Trabanten $= 24^\circ\ 30'$ und $25^\circ\ 55'$; ich vermuthe trotz der Unsicherheit der Beobachtung, dass die Neigung wirklich kleiner ist, als ich angenommen habe; allein diese Beobachtungen berechtigen mich nicht eine Aenderung zu treffen. Für den interessantesten Theil meiner Abhandlung über diesen Gegenstand halte ich Das, was ich über das Messen mit dem Projections-Mikrometer gesagt habe. Ich will es versuchen Ihnen dieses kurz darzustellen: ein gesundes Auge sieht zwar in einer bestimmten Entfernung am deutlichsten, allein innerhalb gewisser Grenzen sieht es die Gegenstände nach einiger Gewöhnung gut; es ist hieraus klar, dass man das Ocular auf seinem vortheilhaftesten Punkte etwas verrücken kann, ohne dass dieses dem Auge merklich wird; diese Verrückung wird so weit gehen können, bis die Divergenz der Strahlen so gross und so klein wird, als bei dem nächsten und entferntesten Punkte, den das unbewaffnete Auge deutlich sieht. Nehmen wir die Abstände, zwischen welchen das Auge deutlich sieht $= \rho, \rho'$; so erhalten wir die Entfernungen vom Brennpunkte, zwischen welchen man das Ocular verschieben kann, nach einer bekannten dioptrischen Formel $= \frac{\lambda'\rho}{\rho+\lambda'}$ und $\frac{\lambda'\rho'}{\rho'+\lambda'}$, wo λ' die Brennweite ist. Nun ist die Vergrösserung einer Fernröhre gleich dem Quotienten, den man durch die Division der Brennweite des Objectivs, durch den Abstand des Bildes vom Ocular erhält: also schwankt diese zwischen $\frac{\lambda}{\lambda'}\left(1 + \frac{\lambda'}{\rho}\right)$ und $\frac{\lambda}{\lambda'}\left(1 + \frac{\lambda'}{\rho'}\right)$; oder sie verhält sich in ihren äussersten Grenzen wie $1 + \frac{\lambda'}{\rho} : 1 + \frac{\lambda'}{\rho'}$. Setzt man nun hier $\lambda' = \frac{6}{7}$ Zoll, wie es etwa bei der Vergrösserung war, mit welcher ich die Abstände beobachtete, ferner die Entfernungen, in welchen ich deutlich sehe, 10 Zoll und ∞

ält man die Grenzen im Verhältniss 1 : 1 + $^{3}/_{35}$ = 35 : 38.
st eine Unsicherheit, auf die mich in Lilienthal glücklicherweise die Bestimmung der Vergrösserungen aufmerksam machte und , hätte ich sie nicht bei Zeiten entdeckt, alle meine Beobach- unbrauchbar gemacht haben würde. Ich habe Ihnen schon ich das Mittel mitgetheilt, welches ich benutzte, ihr auszuwei- es gründet sich auf die Bemerkung, dass beide Augen zu- h nur in gleichen Entfernungen deutlich sehen; oder eigentlich wenn sie beide deutlich sehen, man die eine Entfernung nicht darf, ohne die andere mitzuändern. Hiernach betrachtete ich zuerst die Projectionsscheibe, dann öffnete ich das andere Auge chob das Ocular so lange, bis es den zu messenden Gegenstand ernrohr auch vollkommen deutlich sah. Die Regeln zur Be- ng der Beobachtungen, die ich hierauf gründete, sind leicht den.

eine oben gegebene Bestimmung der Masse des Saturn ist aller- wohl nicht ganz unsicher; allein immer würde ich doch fester ie aus den Störungen des Jupiter gefolgerte rechnen, vorausge- dass der Calcül mit Sorgfalt geführt und auf Beobachtungen ine lange Periode umfassen, gegründet ist.

ennen Sie schon meine Rechnungen über den vorigjährigen Co- n, den Pons entdeckt hat? ich glaube nicht. Sie gaben mir die ente

Perihel 1810 October	5,82930 Paris
☊	308° 53′ 3″5
Neigung . . . . ,	62 46 16,5
Perihel	63 9 10,1
Log. kl. Abst. . . .	9,986385
„ mittl. tägl. Bew.	9,980551
	direct.

Beobachtungen.

	Berechneter Ort		Fehler AR	Decl.
Aug. 29.	192° 8′ 2″	75° 46′ 18″	+ 18′ 17″	+ 18″
„ 30.	190 52 37	74 42 56	+ 14	— 4
„ 31.	189 47 55	73 40 16	— 4 52	+ 16
Sept. 1.	188 51 54	72 38 16	+ 7 13	+ 16
„ 2.	188 2 53	71 36 48	— 3 15	— 12
„ 4.	186 41 21	69 36 8	— 4 54	—1′8″
„ 8.	184 42 47	65 43 48	— 8 15	— 12
„ 9.	184 19 34	64 47 54	— 9 2	+ 54
„ 16.	182 21 22	58 42 32	+ 2 10	—1′28″
„ 21.	181 20 30	54 23 4	+ 6	+ 4

Fehler der AR × cos δ

+4'30"; +4"; —1'22"; +2'9"; —1'1"; —1'42"; —3'23"; —3'51"; +1'7"; +

Sie sehen, dass ich mich besonders an die Declinationen angeschlossen habe, weil diese sich in gute Uebereinstimmung bringen liessen.

Von dem jetzt sichtbaren oder sichtbar gewesenen Cometen weiss ich nichts. Vor ein paar Tagen schrieben mir Gauss und Lindenau von seiner Existenz; allein sie beziehen sich beide auf die „Monatlic Correspondenz", deren neuere Hefte unbegreiflich lange ausbleiben. Seit der Zeit haben wir hier, bei sehr grosser Hitze, trübe Nächte gehabt, so dass ich mich noch nicht einmal nach dem Fremdlin habe umsehen können. Ich hoffe Sie werden uns schöne Beobachtungen mitbringen; vielleicht gelingt es Ihnen sogar eine regelmässi Communication zwischen den französischen Astronomen und uns eröffnen.

Sehr gern hätte ich eine correspondirende Beobachtung der Bedeckung des Aldebaran vom 25. April, die ich in der Nähe der Sonne mit einem 16zölligen Dollond'schen Fernrohr, welches trotz seiner geringen Dimension vortrefflich ist, beobachtet habe

April 25. Eintritt 2ᵘ 59′ 44″83 wahre Zeit
Austritt 4 14 52,81 „ wahrscheinlich zu spät

Gauss und Lindenau haben den Stern beim Monde nicht finden können; dort wird man ohne Zweifel glücklicher gewesen sein, wenn der Himmel günstig war. Auch hätte ich gern eine correspondirende zu folgender Beobachtung:

18 Aquarii Mai 14. Austritt 13ᵘ 58′ 9″5 wahre Zeit.

Sie werden es vermuthlich erfahren haben, ob die beiden Exemplare meiner Schrift an Laplace und Delambre wirklich abgeliefert sind. Ich übersandte sie mit einer ausserordentlichen Gelegenheit durch den Geheimen Rath Henri; sie wurden mit einem Päckchen Sämereien an einen Professeur du jardin des plantes, dessen Namen ich von dem Professor Schweigger nicht erfahren kann, weil er heute abwesend ist, befördert. Beiden schrieb ich dabei.

Meine Sternwarte wächst nun schon artig heran; durch den schrecklichen Brand, den wir hier hatten, hat weder sie, noch ich gelitten. Die Section hat mir nun alle Instrumente bewilligt, die ich noch zu erhalten wünschte; überhaupt kann ich hier über gar nichts klagen als etwa über zu viele fremdartige Arbeiten, indess wird es auch damit bald anders werden.

Ich hoffe, Hochgeehrtester! Sie werden es mir verzeihen, dass ich Sie dort zu stören wage; dass ich Sie unterbreche, unter Geschäften, die durch die Verbindung mit fremdem Interesse eine doppelte Wichtigkeit für Sie erhalten werden. Kehren Sie bald gesund und befriedigt über den Rhein zurück, und bringen Sie auch mir Ihre Liebe und Vorsorge wieder mit, die meinen Stolz und mein Glück ausmachen! Wie werde ich mich über eine Zeile von Ihnen freuen!

Ich hatte an Kramp über die Facultäten geschrieben; er hat es zwar nicht übel genommen, wie es scheint, und wozu der verdiente Mann auch wahrlich keine Ursache hatte; allein er ist auch nicht überzeugt und macht mir Einwürfe, die mich glauben machen, dass er das was ich ihm schrieb, nicht von der rechten Seite angesehen und fast völlig misverstanden hat.

№ 188. Olbers an Bessel. [90

Bremen, 16. Juli 1811.

Seit ungefähr acht Tagen, mein theuerster Freund! bin ich von Paris zurück, wohin ich ganz unvermuthet als Deputirter unserer Stadt, die auch mit dem Titel einer guten Stadt begnadigt ist, zu den Festen der Taufe des Königs von Rom geschickt wurde. Dass ich eine äusserst angenehme, interessante und genussreiche Reise gemacht habe, brauche ich Ihnen wohl nicht zu sagen: ich freue mich indess auch nun wieder bei meiner Familie, meinen Freunden und meinen gewohnten Geschäften zu sein.

In Frankfurt erfuhr ich zuerst das grosse Unglück, das Königsberg betroffen hat. Hoffentlich hat es auf Sie und die dortigen astronomischen Pläne keinen Einfluss?

Die wichtigste astronomische Neuigkeit, die ich von Paris mitbringe, betrifft den Cometen, den Flaugergues am 25. März, Pons am 11. April entdeckt hat, und der in Paris bis zum 20. Mai beobachtet worden ist. Burckhardt hat folgende Elemente für ihn berechnet.

☊	139° 10′
Neigung	71 50
Log. dist. Perih. . .	0,05450
Temp. Perih. . . .	1811 Sept. 15. 10ᵘ
Long. Perih. . . .	78° 12½′
	mot. retrogr.

Aus diesen Elementen folgt nun, dass wir den Cometen dies Nachsommer und Herbst sehr schön wiedersehen werden. Etwa geg den 20. August ist er so weit wieder aus den Sonnenstrahlen hera dass man ihn des Abends oder noch besser des Morgens im klein Löwen wieder aufsüchen kann. Den 26. August um 10^u hat 149° 24′ Gerade Aufsteigung und 33° 58′ nördliche Declinati Er ist etwa fünfmal lichtstärker als im April. Seine nördliche I clination nimmt zu und er wird bald im Anfang September gar ni mehr untergehen. Am 15. September ist die AR 166° 14′ die I clination 42° 51′. Bis gegen die Mitte des October nimmt se Lichtstärke immer zu. Er geht nunmehr über den letzten Stern Schwanz des grossen Bären, über den Bootes und die nördliche Kr weg, bis zum Hercules. Am 25. October AR 247° 1′ Decl. 45° 2 Im November geht er südwärts von der Leyer durch den Fuchs u Pfeil. Am 4. December ist er in AR 294° 25′, N. Decl. 16° 54′ no einmal so hell als im April, und so wird man ihn wahrscheinlich l zum Januar mit Fernröhren verfolgen können. Im Mai, wo er lic schwächer war als im April, soll er noch ziemlich auffallend im Fer rohr gewesen sein: ja Humboldt hatte ihn, ich weiss nicht ob i April oder Mai, seiner Versicherung nach, mit blossen Augen gesehe Wir können also einen schönen, selbst grossen Cometen erwarte der aber seines, auch im Perihelium noch beträchtlichen, Abstand wegen, wohl nur einen unbeträchtlichen Schweif zeigen wird.

Von Ihrer vortrefflichen Arbeit über den Cometen von 1807 wa in Paris durchaus nichts bekannt. Weder Laplace noch Delamb hatten ein Exemplar erhalten. Laplace, der mich ungemein gütig a genommen und mir ausserordentlich gefallen hat, schien sich sehr f das was ich ihm davon erzählte, zu interessiren.

Mit den Repetitionskreisen sind die Pariser Astronomen jetzt einiger Verlegenheit. So gut die einzelnen Reihen jedes Tages sti men, so oft zeigen sich bei den Resultaten verschiedener Tage A weichungen von 6″ bis 8″. Die Ursachen dieser Anomalien hatte m noch nicht entdecken können, so sehr Humboldt, Arago, Mathieu u. s. ihnen auch nachspürten.

Die neuen von Cauchoix verfertigten Achromaten von dem fran sischen von D'Artiges fabricirten Flintglase habe ich zu versuchen G legenheit gehabt und sehr gut gefunden. Grosse Stücken Flintg wollte man mir aber nicht verkaufen, da ich sonst diese für Reps zu besorgen Auftrag hatte.

Am meisten Aufsehen unter den mathematischen Physikern machen die noch immer fortgesetzten Versuche von Malus und Arago über die Reflection des Lichts, das durch Reflection die sonderbare Modification erhält, die Malus eine Polarisation nennt. Ganz kurz vor meiner Abreise machte Arago einige Versuche, deren Resultat in die Art von Theorie die sich Malus darüber entworfen hat, nicht zu passen schienen, sondern noch mehr räthselhafte und wunderbare Erscheinungen des Lichts vermuthen liessen. Leider! habe ich Malus' Abhandlung nicht mitbringen können, da der Buchhändler des Instituts unglücklicherweise bankrott und sein Verlag unter Beschlag war.

Bei Burckhardt habe ich mir von Maskelyne über seinen Quadranten folgende Fehler-Tabelle für das Jahr 1806 für Sie, liebster Freund, abgeschrieben, da ich nicht weiss, ob Sie bei dem unterbrochenen Verkehr mit England diese schon kennen.

Erreur de Collimation + 2″94

ZD		ZD	
10°	— 2″9	61°	+ 4″3 ?
24	+ 1 ,1	62	+ 4 ,5 ?
28	+ 1 ,0	63	+ 5 ,7
36	+ 0 ,6	64	+ 6 ,0
45	+ 1 ,7	65	+ 6 ,2
46	+ 2 ,0	66	+ 6 ,4
48	+ 2 ,4	67	+ 6 ,7
49	+ 2 ,6	68	+ 7 ,0
50	+ 2 ,9	69	+ 7 ,3
51	+ 3 ,1	70	+ 7 ,6
52	+ 3 ,3	71	+ 7 ,9
53	+ 3 ,6	72	+ 8 ,2
54	+ 3 ,8	73	+ 8 ,4
55	+ 4 ,0	74	+ 8 ,7
56	+ 4 ,2	75	+ 9 ,0
57	+ 4 ,4	76	+ 9 ,3
58	+ 4 ,7	77	+ 9 .5
59	+ 4 ,9	78	+ 9 ,8
60	+ 4 ,1 ?	79	+10 ,1
		80	+10 ,4

Die mit ? bezeichneten standen zwar so in Burckhardt's Abschrift, er selbst aber vermuthete Schreibfehler und glaubte, dass 5″1, 5″3, 5″5 zu lesen sein möchte.

Ihre schönen Untersuchungen über Kramp's Facultäten, oder wie er sie jetzt nennt Factoriellen, scheinen mir die sonderbaren Paradoxen, die Kramp anfangs bei ihnen fand, hinreichend aufzuklären. Nur

müssen Sie vielleicht, ehe Sie etwas darüber drucken lassen, Dasjenige lesen, was Arbogast darüber geschrieben hat. Ich kenne es nicht, und weiss also auch nicht, inwiefern Ihnen Arbogast in diesem oder jenem zuvor gekommen sein mag.

Dass sich Lüder ganz aus unserer Gegend verzogen, und ein beträchtliches Gut in Pacht genommen hat, werden Sie schon wissen. Schröter's Angelegenheit und Unterhandlungen mit der französischen Regierung scheinen günstige Hoffnungen zu geben.

Unser Freund, der ehemalige Deich-Inspector Brandes, über den Ihnen oft schrieb, ist jetzt mit 800 Thalern Gehalt als Professor der Mathematik nach Breslau berufen worden. Er ist sehr vergnügt darüber: hat aber hier bis jetzt seine Entlassung noch nicht; ich hoffe doch, dass ihm diese nicht rückstehen wird.

Ich habe auf meiner Rückreise von Paris bei Gauss einen sehr angenehmen Mittag zugebracht. Seine Frau ist sehr liebenswürdig. Harding hat uns bis Eimbeck begleitet. Einige Zonen fehlen Letztern noch zu seinen Charten, die ihm Barry nachholen wird.

Meine Frau, meine Kinder und Kindeskinder sind wohl. Focke seine Bestimmung ist, wie aller übrigen, noch nicht entschieden, er hat aber Hoffnung seinen Wunsch, Notaire zu werden, zu erreichen. Die mehrsten andern Bedienungen haben für die Bedürfnisse und die Theuerung in einer Stadt, die ihren ehemaligen Flor noch nicht vergessen kann, nur gar zu geringe Besoldung.

Ich bin, wiewohl sehr beiläufig, um einen Vorschlag zu einer Professur der höhern Mathematik befragt worden. Wissen Sie ein taugliches Subject dazu, wenn etwa diese Frage ernsthafter wiederholt werden sollte?

Schröter's Beobachtungen des grossen Cometen von 1807 sind kürzlich herausgekommen. Haben Sie Brandes' „Briefe an eine Freundin über die Astronomie" schon gelesen? Sie sind wahrlich ein bewunderungswürdiger Versuch, nicht den Gegenstand der Astronomie, sondern die Sternkunde selbst als Wissenschaft populär vorzutragen.

Von Laplace, Lagrange, Legendre, Biot, Bouvard, Burckhardt, Arago, Humboldt, Delambre u. s. w. könnte ich Ihnen noch viel erzählen, wenn wir hier mündlich uns darüber, wie ehemals, zu unterhalten hätten. So aber muss ich es wenigstens bis zu einer andern Gelegenheit verschieben.

№ 189. Bessel an Olbers. [98

Königsberg, 14. August 1811.

Soll ich es Ihnen erst sagen, mein über Alle verehrter Freund! wie angenehm mir Ihr Brief vom 16. Juli war? Gäbe es einen Grad in der Freude, die mir etwas von Ihnen macht, so gebührt er diesem Briefe; denn er zerstörte Besorgnisse, die ich in dem Augenblicke empfand, als ich Ihre Abreise aus den Zeitungen erfuhr, und die nachher durch Lindenau und Harding neue Nahrung erhielten. Wir müssen es dem Himmel danken, dass er Sie uns wiedergegeben hat! Tausendfachen Dank für Ihr Andenken an mich, welches Sie mir durch einen so bald nach Ihrer Rückkehr geschriebenen Brief bewiesen!

Auch ich hoffte, dass Ihnen selbst in Paris, mitten zwischen Zerstreuungen und den interessantesten Unterhaltungen die man auf der Welt finden kann, ein Briefchen von mir keine Last sein würde, und schrieb Ihnen demzufolge dorthin; ich bat Lindenau, den Brief zu befördern, und ich vermuthe, dass Sie ihn in Bremen erhalten haben werden. Sie werden daraus gesehen haben, was für Resultate ich aus den Saturns-Trabanten-Beobachtungen erhielt, und dass ich die Masse Saturns beträchtlich grösser finde als Bouvard. So gewiss ich auch überzeugt bin, dass die Masse auf dem von Bouvard betretenen Wege schärfer ausgemittelt werden kann als auf dem meinigen, so glaube ich doch bei einer nähern Ansicht der Sache, dass Bouvard's Bestimmung auf viel zu wenigen, oder eigentlich eine zu kurze Periode umfassenden Beobachtungen beruht, um mit voller Sicherheit auf sie bauen zu können. Uebrigens ist es schwer von der Güte einer solchen Bestimmung zu urtheilen, wenn man nicht die möglichen Fehlergrenzen angegeben findet, indem diese sich ohne Zahlenangabe schwerlich schätzen lassen. Meiner Bestimmung allein den Unterschied von $\frac{1}{22}$ aufzubürden, scheint mir unbillig zu sein, und ich möchte daher gern unterrichtet sein, inwiefern Bouvard seines Resultats sicher ist. Ich hoffe eine nicht uninteressante Abhandlung darüber ausgearbeitet zu haben, die Sie im 2. Stücke des „Königsberger Archives" (zur Messe) lesen werden.

Von dem merkwürdigen Cometen hatte ich durch Lindenau schon Nachricht erhalten, und so war Das, was Sie mir darüber schrieben, mir schon bekannt. Lindenau theilte mir die Elemente unrichtig mit-

indem er die kleinste Distanz = 1,0337 statt 1,1337 angab; allein ich erkannte den Fehler aus Zach's Beobachtungen, die ich zugleich erhielt. Gestern habe ich den Cometen in der hellen Dämmerung mit meinem Aequatorial vergebens gesucht. Ich bedaure es, dass meine Wohnung mir keine Aussicht nach Osten verstattet, so dass ich den Cometen nur am Abend werde sehen können.

Unendlich verpflichtet würde ich Ihnen sein, theurer Olbers, wenn Sie mir Originalbeobachtungen aus Frankreich verschaffen könnten, denn ich liebe sehr die eigenen Reductionen. Jetzt, da Sie wieder zurückgekommen sind, dürfen wir für gute Beobachtungen nicht mehr sorgen; wäre nur die erste Branche so bekannt als es die andere werden wird! Zu Kreis-Mikrometer-Beobachtungen habe ich wenige Hoffnung, indem ich gegen Norden nur einen so eingeschränkten Platz besitze, dass ich keine Uhr dort aufstellen kann; allein desto mehr erwarte ich von einem vortrefflichen Heliometer, welches mich hoffentlich nicht im Stiche lassen wird, wenn der Comet in seiner Nähe bekannte Sterne hat. Ich hoffe den Fremdling früh zu sehen, und verschob deshalb meinen Brief bis heute.

Mit dem Bau meiner Sternwarte geht es schlecht; seit vier Wochen fehlt uns Geld, und der Bau liegt still. Fruchtlos habe ich Alles in Allarm gesetzt! es weiss Niemand Geld anzuschaffen, ausser dem Finanzdepartement, welches, bis jetzt wenigstens, nicht will. So sehr ich in allem Uebrigen Ursache habe hier zufrieden zu sein, so behagt mir doch der Mangel einer Sternwarte gar nicht; und wenn man mir die hiesige nicht baut, so vertausche ich, sobald ich Gelegenheit dazu habe, meinen hiesigen Platz mit einem andern, der mich in praktische Thätigkeit setzen kann. Ich glaube mir dieses selbst schuldig zu sein und ungern entspreche ich nicht dem Berufe zum praktischen Astronomen, den ich zu haben glaube.

Harding hat mir geschrieben, dass man mich nach Manheim zu ziehen wünscht, und dass der Staatsrath Klüber ihm aufgetragen habe, mich darüber auszuforschen; ich habe ihm geantwortet, dass ich ganz von der hiesigen Sternwarte abhänge. Es ist wahr, ich habe viele Verpflichtungen gegen die Königsberger, allein habe ich nicht noch mehr gegen die Wissenschaft, die mir doch jene auferlegt? Baut man mir die Sternwarte hier nicht fertig, so werde ich auch anfangen, die vielen heterogenen Beschäftigungen unangenehm zu fühlen, die hier auf mir ruhen, und die meine Zeit sehr theilen. Doch der Zeit überlasse ich die Entscheidung! vielleicht hängt Alles von unsern politischen

Verhältnissen ab, und wenn diese sich bessern, können auch meine Aussichten besser werden. Auf jeden Fall hätte ich einen Wunsch, theuerster Olbers, den ich Ihnen wenigstens vortrage, obgleich ich nicht weiss, ob er ausführbar sein wird; sollten wir Krieg bekommen, so möchte ich für meine schönen Instrumente gern eine Protection haben, und diese würde Ihnen wohl nur ein Wort kosten; ich spreche bei Zeiten davon, da es späterhin vielleicht nicht mehr passend sein möchte.

Ihr gütiger Brief war vom 16. Juli datirt, von dem Tage, wo eine schöne Bedeckung des Aldebaran vorfiel; ich vermuthe daraus, dass Sie sie nicht beobachtet haben. Ich war glücklicher und das wieder mit meinem 16zölligen Dollond. Da ich sehr gern die Länge von Königsberg kennen möchte, so setze ich Ihnen alle meine Sternbedeckungen nochmals her, und wiederhole die Bitte um Mittheilung von correspondirenden, wenn ihnen welche bekannt werden sollten.

				Eintritt	Austritt
1811	April	25.	Aldebaran	2u 59′ 44″83	4u 14′ 52″81 :
	Mai	14.	18 Aquarii	. . . . .	13 58 9 ,5
	Juni	11.	Anonyma	. . . . .	13 59 2 ,05
	Juli	16.	Aldebaran	2 18 35 ,8	. . . . . .
	Aug.	6.	96 Aqnarii	11 7 41 ,1 :	12 8 24 ,9
					Wahre Zeit.

Ich glaube nicht, dass die beiden Tagbeobachtungen in Deutschland irgendwo gemacht sind. Bode hat mir auch versprochen correspondirende Beobachtungen zu senden.

Dass meine Erklärungen über die Facultäten für Sie ein Interesse haben, freut mich unendlich; vielleicht macht es Ihnen Vergnügen, die Sache nach meiner Ansicht noch einmal dargestellt zu sehen, indem ich nämlich für die Behauptungen die Beweise gebe. Ist dieses der Fall, so werden Sie die Einlage nicht ohne Interesse lesen. Ich habe sie zu diesem Zwecke heute geschrieben und sende sie eben deswegen nicht direct nach Strassburg, sondern bitte Sie, sie auf die Post geben zu lassen. Ich habe (vorläufig nur für mich) eine Abhandlung über diesen Gegenstand geschrieben, die mir der grossen Klarheit wegen, womit sich Alles zeigen lässt, grosses Vergnügen gemacht hat. Sollte ich sie einmal bekannt machen wollen, so werde ich vorher die Abhandlung von Arbogast zu erhalten suchen, auf welche Sie mich aufmerksam machen. Sonderbar ist es, dass Laplace und Delambre meine Schrift nicht erhalten haben; ich weiss keinen

sicherern Weg sie ihnen noch einmal zuzusenden, und unterlasse dieses deshalb.

Ihre Nachrichten aus Paris sind mir unendlich interessant, obgleich ich dabei an die schöne Zeit zurückdenken muss, wo es mir vergönnt war so etwas mündlich von Ihnen zu empfangen. Möchte ich doch noch einmal das Glück haben, Sie zu sehen und mir dadurch die Zeit, so wie sie war, vergegenwärtigen zu können! ich hänge an Ihnen, theuerster Olbers, wie ich nie an einer Geliebten hängen kann und werde; jedes Wort von Ihnen ist mir ein Wohlklang, und ich lerne durch Sie, was Heimweh ist.

Die Tafel über die Fehler der Greenwicher Quadranten stimmt ziemlich mit einer von mir entworfenen, allein nicht so ausgedehnten, überein; vielen, herzlichen Dank dafür!

Wie nahm man in Paris meine Bearbeitung des Bradley auf? — wollte der Himmel, sie wäre erst beendigt! seit einiger Zeit habe ich sie wieder aufnehmen und alle meine Kräfte darauf verwenden können.

Was Sie mir von Brandes schreiben, freut mich desto mehr, da ich glaube, selbst Miturṡache seiner Berufung zu sein. Seine Astronomie in Briefen habe ich allerdings gelesen und mich über den richtig getroffenen Ton gefreut. Mit Bohnenberger möchte ich zwar nicht unzufrieden, jedoch weniger zufrieden sein; und Pasquich setzt sich keinem Urtheile aus durch die Angabe des Zwecks seiner Arbeit.

Lebhaftes Interesse habe ich an den Versuchen von Malus genommen und hoffe Arago's Entdeckung bald auch in Gilbert's „Annalen" zu finden. Auch ich habe mir alle Schriften darüber bestellt: allein sie bleiben aus. Ihr Brief sagt mir die Ursache davon.

Recht lebhafte Freude hat mir vor einigen Wochen unser verehrter Schröter, durch die Zusendung seiner Selenotopographischen und Aphroditographischen Fragmente, gemacht: mir fehlt nun nur der erste Band der Beiträge, den ich aber ohne Zweifel von Leipzig erhalten werde, indem ich zu seinem Ankaufe in einer dortigen Auction unbeschränkten Auftrag gegeben habe. Die Schrift über unsern grossen Cometen erhielt ich schon früher.

Da Sie nach Paris gereist waren und Lindenau eine Abhandlung über das Kreis-Mikrometer von Ihnen, Gauss oder mir zu haben wünschte, so habe ich ihm eine angeboten; ich dachte dabei an einen längern Aufenthalt in Paris, und wünschte die Beobachter für den jetzigen Cometen zu instruiren. Jetzt, da Sie zurückgekehrt sind, würde ich nur ungern meine Feder da gebrauchen, wo ein Anderer

es weit besser kann; also bin ich, wie ich glaube, von meinem Werke entbunden und möchte Lindenau gern an Sie selbst verweisen, wenn er sich an mich wenden sollte.

Zu der erwähnten mathematischen Professur weiss ich Ihnen Niemand vorzuschlagen; über ein Jahr könnte ich vielleicht einen sehr hoffnungsvollen Schüler von mir empfehlen.

22. August.

Ich habe mich nicht überwinden können, Ihnen diesen Brief zu senden, ohne Nachrichten von dem Cometen. Am 19. habe ich ihn vergebens gesucht, allein heute habe ich ihn gefunden und ziemlich gut beobachtet. Er ist hell und recht gut mit blossen Augen sichtbar, wenn die Dämmerung anfängt zu verschwinden; eine vorläufige Reduction hat mir den Ort für $9^u 9'$ MZ. gleich $148^0 20' + 33^0 33^1/_2{}'$ gegeben. Wie es zugeht dass ich ihn am 19. nicht sah, begreife ich nicht; vielleicht war die helle Dämmerung daran Schuld, die für den Cometensucher gleich nicht viel Erfolg versprach; und dass ich ihn mit meinem Aequatorial nicht sah, mag vielleicht an dem starken Fehler der Elemente liegen.

Lassen Sie sich es, ich wiederhole die Bitte, vor allen Dingen recht angelegen sein, mir aus Paris die Original-Beobachtungen zu verschaffen. Zach werde ich durch Herrn von Lindenau darum bitten lassen.

Darf ich bitten, unserm ehrwürdigen Schröter etwas von mir zu sagen, und vorläufig meinen herzlichen Dank für seine schönen Werke zu bezeugen? Mein nächster Brief an Sie, theuerster Olbers, bringt eine Einlage, wozu es mir heute leider an Zeit fehlt.

№ 190. **Bessel an Olbers.** [99

Königsberg, 26. August 1811.

Heute nur, mein verehrtester Freund, die fernern Untersuchungen über den Cometen, den ich zweimal beobachtet habe:

Aug. 22.	9^u 11′ 45″	MZ.	148° 20′ 35″2	·	33° 33′ 4″1
„ 23.	9 29 32	„	149, 0 3,7		33 48 35,4

Die zweite Declination leidet vielleicht noch eine Correction, wegen der noch nicht gut bekannten Grösse des Sehefeldes. Der Comet ist, wenigstens bei seinem niedrigen Stande, ohne sichtbaren Kern. Gestern

Nachmittag habe ich seine Bahn an die mir bekannten Data anzuschliessen gesucht und gefunden

Perihel	Sept. 12,41278 Pariser Meridian
Knoten	140° 20′ 25″
Perihel	74 48 14
Neigung	106 50 20
Log. kleinst. Abst. . .	0,015225
Log. mittl. tägl. Beweg.	9,937290

Burckhardt's Elemente sind, wie Sie hieraus sehen, noch weit von der Wahrheit.

Ich schreibe gerade an Herrn Bode und versäume nicht die Gelegenheit, dieses Briefchen, wie unbedeutend auch sein Inhalt sein mag, für Sie beizulegen.

Sie wissen, dass wir hier jetzt unser „Archiv" herausgeben; bei den schlechten Zeiten muss ein solches Unternehmen, wenn es sich erhalten soll, unterstützt werden, und der Buchhändler kann nicht dabei bestehen, wenn es nicht gekauft wird. Es wäre aus diesem Grunde sehr zu wünschen, dass dieses Werk durch eine Recension bekannt gemacht würde, und da bin ich auf den Einfall gekommen, ob nicht eine solche nur von Bremen aus geliefert werden könnte. Die naturhistorische Abhandlung übernähme vielleicht einer von den Brüdern Treviranus; die mathematische Sie, oder Brandes. Finden Sie nun die Schrift einer solchen Unterstützung werth, so veranlassen Sie es vielleicht, dass sie ihr zu Theil wird; mir werden Sie dadurch einen grossen Gefallen erzeigen, da ich ungern das Unternehmen in seiner Geburt erstickt sehen möchte. Ueber die andere Abtheilung des „Archivs" wird man leicht in Jena selbst eine Recension ausarbeiten, da sich für diese Fächer Gelehrte genug dort befinden.

№ 191. Olbers an Bessel. [92

Bremen, 16. September 1811.

Sie haben mir, mein theuerster, mein geliebtester Bessel! durch Ihre drei so interessanten Briefe, recht viele, viele Freude gemacht. Bei dem so ungemein reichhaltigen Inhalt derselben weiss ich kaum, wo ich anfangen soll. Doch zuerst von Saturn.

Dass die Neigung seines Ringes geringer ist als 31° 20′, war mir längst wahrscheinlich. Huyghens setzte sie anfangs 23° 30′. [illegible]

dünkt diese Neigung wird sich noch auf andere Art sehr genau bestimmen lassen, wenn Saturn erst wieder in die Nähe der Knoten des Ringes kommt, und man dann beobachtet, wenn ein Stern von bekannter Länge genau in die Linie der Ansen kommt. Vielleicht finden sich schon in den ältern „Philosophical Transactions“ Beobachtungen, die hierzu benutzt werden könnten. Es lässt sich keine Lage der Ringebene angeben, die den Breiten der Erde immer das rechte Zeichen gibt, sagen Sie. Aber lieber Bessel, da Sie gefunden haben, dass der vierte so grosse Trabant eine nicht unmerkliche Neigung gegen den Ring und Aequator des Saturn habe, so scheint es mir, müsse der Ring einer nicht unbeträchtlichen Nutation unterworfen sein, die vielleicht auf einige Minuten gehen kann. Die Verschiedenheit Ihrer Messungen des Ringes in Lilienthal und Königsberg hat mich in Erstaunen gesetzt. Ellipticität mit langsamer Rotation scheint auch mir durchaus unwahrscheinlich. In den Messungsarten selbst muss noch ein unerklärbarer Umstand liegen. Herschel fand gar den Durchmesser 46″677.

Ihre scharfsinnige Theorie der Objectiv-Mikrometer hat ganz meinen Beifall. Aber ob sich durch Ihren Kunstgriff ganz die Unsicherheit dieser Art von Mikrometern heben lässt, daran bleibt mir noch ein kleiner Zweifel. 1) Sie nehmen die Veränderlichkeit des Auges zu klein an. Ich bin überzeugt, dass sich Ihr Auge für noch kleinere Distanzen als 10 Zoll (vielleicht gar 4 oder 5 Zoll) einrichten kann, obgleich ich von der andern Seite nicht glaube, dass Sie vollkommen weitsichtig sind. Dass das ganz unangestrengte Auge immer im Zustande der grössten Weitsichtigkeit ist, habe ich in meiner Dissertation erwiesen. Will ein Auge etwas, was näher liegt, deutlich erkennen, so muss es von den verändernden Kräften Gebrauch machen. Diese wirken aber so schnell und so unmerklich, dass ich fürchte, Sie werden diese Veränderung nicht immer gewahr werden, wenn das Auge, das die Projectionsscheibe ansieht, gleich im Stande der grössten Weitsichtigkeit sein muss, das andere hingegen sich nach dem Abstande des Focus des Objectivs vom Ocular einrichtet. 2) Sind beide Augen selten von der nämlichen Weitsichtigkeit: Mein rechtes Auge ist viel weitsichtiger als mein linkes. Ich habe in meinen jüngern Jahren ausgemessen, dass damals mein rechtes Auge von 4 Zoll bis 27 Zoll, mein linkes von 4 Zoll nur bis 24 Zoll deutlich sehe. Bei mehrern meiner jungen Freunde war die Verschiedenheit der Augen noch weit grösser. Diese Ungleichheit der Augen muss, dünkt mich, in Ihr Verfahren einige Unsicherheit bringen.

Nun etwas vom Cometen. Sie rechnen, wie Sie sagen, auf me Beobachtungen. Glücklicherweise haben Sie das nicht nöthig, Sie den Cometen selbst mit vortrefflichen Instrumenten beobacht Denn mit allen meinen ersten Beobachtungen, die ich von einem dem Local mit meinem kleinen Dollond anstellen musste, bin i schlecht zufrieden. Erst seit dem 9. September beobachte ich i mit meinem grossen, feststehenden Instrument. Allein auch noch ka ich, bei dem unbestimmten Kern des Cometen, nicht die Genauigk versprechen, die bei dem Cometen von 1807 zu erhalten war. Refraction ist, wo es nöthig war, bei der Reduction gehörige Rü sicht genommen.

1811 Aug.	23.	9u	5′	49″	.	148°	58′	51″	.	33°	58′ 44″
„	25.	8	41	53	.	150	19	36	.	34	50 47
„	26.	8	34	43	.	151	2	1	.	35	16 13
„	27.	8	4	3	.	151	45	57	.	35	42 40
„	28.	8	27	38	.	152	31	1	.	36	9 19
„	30.	8	37	39	.	154	5	28	.	37	1 23:
„	31.	8	36	49	.	154	54	10	.	37	29 38:
Sept.	3.	8	53	50	.	157	30	59	.	38	51 24
„	4.	8	30	27	.	158	25	7	.	39	19 41
„	5.	8	51	24	.	159	24	8	.	39	46 40
„	6.	8	47	2	.	160	23	28	.	40	14 17
„	7.	8	38	2	.	161	25	1	.	40	42 24
„	9.	7	48	22	.	163	32	36	.	41	37 12:
„	10.	7	44	4	.	164	40	34	.	42	6 34
„	11.	7	31	42	.	165	51	24	.	42	35 5
„	12.	7	41	31	.	167	5	43	.	43	1 2
„	14.	7	35	1	.	169	40	53	.	43	56 53
„	15.	7	34	28	.	171	3	33	.	44	23 42

Ihre mir geschickte Declination vom 23. August 33° 48′ 35″4 wohl durch einen Schreibfehler entstellt. Schon vor Empfang Ih letzten Briefes hatte auch ich Elemente des Cometen berechnet, glei nach meiner Beobachtung vom 28. August. Ich suchte mich hau sächlich an meine August-Beobachtungen und die März-Beobachtung von Flaugergues anzuschliessen.

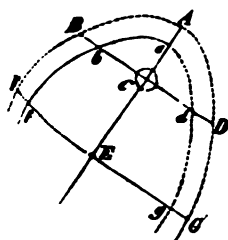
Temp. Perihel 1811 Sept. 12,1376 Paris				
Log. dist. Perih. . . .	0,004514			
Long. Perih. . . .	2s	13°	40′	45″
Long. ☊ . . .	4	20	10	13
Incl. Orb.	72	59	55	
mot. retrog.				

Mit Zach's April-Beobachtungen ist die Uebereinstimmung dieser Elemente nicht sonderlich: mit denen vom Mai, die ich erst nachher erhielt, noch schlechter. Meine Elemente machen den Cometen überhaupt im April und Mai zu südlich. Auch Ihre Elemente wollen den Zach'schen Beobachtungen nicht recht Genüge thun. Vielleicht eine Spur von merklicher Abweichung von der Parabel.

Um die Pariser Beobachtungen habe ich sollicitirt, bin aber nicht Bürge, ob die wunderlichen Leute sie mir schicken werden.

Der Schweif des Cometen hat etwas merkwürdig Besonderes. Der Comet steckt gleichsam in einem fast hohlen parabolischen Conoide von Dünsten.

Da am 14. September mehrere mir der Lage nach bekannte Sterne um den Kopf des Cometen anzutreffen waren (einen blos bei Bode und noch dazu unvollkommen und sehr fehlerhaft vorkommenden schönen Stern 6. Grösse habe ich selbst näher bestimmt), so benutzte ich diesen Anlass, die Dimensionen des Kopfs mir näher bekannt zu machen, insofern sich dergleichen schlecht begrenzte Gegenstände überhaupt abmessen lassen. Der mit seiner eigenthümlichen schlecht begrenzten, aber sehr hellen Atmosphäre umgebene undeutliche Kern des Cometen hat mit dieser nicht völlig 2′ im Durchmesser, dann folgt ein mehr dunkler parabolischer Raum fbadg, der mit einem hellern gekrümmten Reifen FBADG umgeben ist. Nun fand ich



CA = 6′ 53″, BD = 23′ 16″ und wenn man CE = 35′ 26″ nahm, FG = 55′ 0″. Dieser Reifen wird mit zunehmender Entfernung vom Kopf immer breiter.

Es scheint also klar, dass von dem Cometen Dünste aufsteigen, die sowohl von dem Cometen selbst als von der Sonne abgestossen werden, und sich da anhäufen, wo die abstossende Kraft der Sonne die des Cometen (die wahrscheinlich umgekehrt wie das Quadrat des Abstandes von dem Cometen abnimmt) zu überwiegen anfängt. Diese hohle kegelförmige Gestalt des Cometenschweifs ist vielleicht deswegen bei dem Cometen so merklich, weil, bei seiner noch immer beträchtlichen Entfernung von der Sonne, seine eigene abstossende Kraft auf die Dünste zu der von der Sonne (denn auch diese wird umgekehrt

wie das Quadrat des Abstandes abnehmen) noch ein merkliches Verhältniss hat. Da sich dies Verhältniss aus dem gemessenen Abstande CA bestimmen lässt, und man ohne Bedenken die abstossende Kraft der Sonne in dem ganzen Raum FBADGE als constant, und ihre Richtung mit der Axe AE als parallel ansehen kann, so würde es vielleicht nicht schwer sein, die Gestalt dieses Theils des Cometenschweifs aus der angegebenen Hypothese zu berechnen, und mit der Erfahrung zu vergleichen.

Geben Sie ja, lieber Bessel, Ihren Vorsatz nicht auf, über das Kreis-Mikrometer zu schreiben. Ich komme schwerlich je dazu.

Hier noch eine sehr bequeme Methode, aus den Durchgängen zweier Sterne von bekanntem Declinations-Unterschied den Halbmesser r des Seherohrfeldes zu finden. Es mögen die beiden halben Chorden a, b heissen, so nehme man (der Declinations-Unterschied = d)

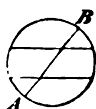
$$x = \frac{(a-b)\,(a+b)}{d}$$

$$\text{tang}\,\varphi = \frac{2a}{d-x}$$

und es ist

$$r = \frac{a}{\sin\varphi}$$

Mein Kreis-Mikrometer mit der Mittelplatte, die genau einen Durchmesser des Kreises abgibt, thut mir oft dann vortreffliche Dienste, wenn der Declinations-Unterschied sonst im Kreise nicht gut zu bestimmen ist. Man neigt nämlich die Platte AB so viel wie möglich gegen den Tag-Kreis der Sterne. Vorzüglich bequem ist dieses kleine Instrument, wenn die Declination des zu bestimmenden Gestirns zwischen die Declination zweier bekannten Sterne fällt.



№ 192. Bessel an Olbers. [100

Königsberg, 14. October 1811.

Ihr gütiger liebevoller Brief vom 16. September, mein innigst geliebter Olbers, enthält des Interessanten so viel, dass ich gern seine Beantwortung aufschieben möchte, in der Hoffnung mit ähnlicher Münze

zahlen zu können. Doch lieber bitte ich Sie, für diesmal mit mir Nachsicht zu haben, da die Ungeduld, Ihnen sagen zu können, wie sehr mich Ihr Brief erfreut hat, mir das längere Schweigen nicht erlaubt. Auch die Zeit des Jahres in welcher Sie uns gegeben wurden, diese Zeit, die mir ehemals in Ihrer Nähe so festlich war, indem sie mir die Gelegenheit darbot, Ihnen die heissen Wünsche für Ihr Wohl darzubringen, die von immer warmem Dankgefühl erzeugt und an den Antritt eines neuen Jahres geknüpft waren, diese schöne Zeit lässt mich mit neuer Wärme das Bedürfniss Ihrer Nähe fühlen, und zwingt mich einen Ersatz dafür in Papier und Feder zu suchen. Nehmen Sie nun diese innigen Wünsche von dem Entfernten, der sich auch bei dieser Veranlassung in die glückliche Zeit vergangener Jahre zurückversetzt, und sich noch immer von der Hoffnung nicht trennen mag, Sie einmal wieder zu sehen, und sich von der Uebereinstimmung seines einzigen Wunsches mit der Wirklichkeit zu überzeugen.

Auch ich bin ganz Ihrer Meinung, dass die Neigung des Saturn-Ringes sich am besten durch Messungen der Neigung der Ansenlinie bestimmen lässt. Lindenau, der mich vor einigen Monaten deshalb befragte, habe ich vorgeschlagen, dazu ein Aequatoreal, so wie er und ich eins besitzen, zu gebrauchen. Die Neigung ergibt sich nämlich, wenn man das Instrument erst genau berichtigt, den Faden der täglichen Bewegung parallel stellt, dann das ganze Instrument um seinen Aequatoreal-Kreis dreht, bis der wieder ins Fernrohr gebrachte Saturn seine Ansenlinie genau dem Faden parallel hat. Die Angaben aller Kreise des Instruments geben dann durch eine leichte sphärische Rechnung eine dreifache Bestimmung der Neigung, die man gewiss für eben so genau ansehen kann, als man den Parallelismus selbst betrachtet. Die Erklärung der Anomalien in den Verschwindungen und Wiedererscheinungen des Ringes möchte ich nicht gerne auf eine Nutation schieben; denn diese konnte schwerlich die Wirkung hervorbringen, die Sie bald aus meiner Abhandlung ganz kennen lernen werden; schon habe ich die Aushängebogen erhalten, und zweifle nicht daran, dass das Ganze bald ins Publicum kommt. Mehr Unruhe haben mir Ihre Bemerkungen über das Sehen verursacht, die allerdings von der Art sind, dass sie uns veranlassen sollten, das Projections-Mikrometer ganz aus der Liste der astronomischen Instrumente auszustreichen. Indess möchte ich auch hier mich auf eine eigene Erfahrung stützen, die mich veranlasst meine Messungen nicht zu verwerfen: es war mir nämlich unmöglich die Projections-Scheibe und das Bild im Fern-

rohr zugleich deutlich zu sehen, wenn ich nicht jedesmal die Entfernung der Scheibe änderte, es dem Bilde etwas näherte, wenn ich die Scheibe dem Auge näher brachte, u. s. w. Ich schloss hieraus, dass, zwischen meinen Augen wenigstens, die Correspondenz stattfinden muss, welche die Grundlage meines Verfahrens ist: mein Tagebuch redet an mehrern Stellen von der Undeutlichkeit, die plötzlich entstand, wenn ich die Projectionsscheibe gebrauchen wollte und vorher deutlich im Fernrohr gesehen hatte, und die ich jedesmal durch die Stellung des Oculars, freilich ohne damals die Grösse des Einflusses zu ahnen, wegbrachte; auch enthält es Versuche, die in dieser Hinsicht angestellt wurden, indem ich nämlich das Ocular immer so schob, dass ein irdischer Gegenstand und die Scheibe zugleich deutlich erschienen, wobei ich mit einer unmerklichen Abweichung immer dieselbe Stelle des Oculars wieder erhielt. Sollten beide Augen ungleiche Brennweite haben, so wird der Einfluss davon eliminirt, sobald nur ein Beobachter seine eigenen Bestimmungen der Vergrösserung zum Grunde legt. Ueber diese Materie, mein theurer Olbers, würde mir Ihr Rath in mehrerer Hinsicht noch schätzbarer gewesen sein, als er es über jede andere ist, er würde mich vielleicht veranlasst haben, meine Messungen als verunglückte Versuche zu betrachten, allein da sie nun einmal nicht als solche angesehen wurden, erlauben Sie mir die Gründe auseinanderzusetzen, die mich bewogen sie zu Ehren kommen zu lassen; hierher gehört auch noch die Uebereinstimmung, die zwischen ihnen herrscht.

Die Abhandlung über das Kreis-Mikrometer, deren Ausarbeitung Sie mir übertrugen, habe ich eilig, jedoch, hoffe ich, nicht übereilt verfasst und sie am 1. October an Lindenau gesandt, damit er sie nun so bald abdrucken lassen kann als das jetzige Bedürfniss es fordert. Eine Formel für die Correction der nicht geradlinigen Bewegung, die Sie mir einmal mittheilten, habe ich unrichtig gefunden und dafür die richtige

$$\text{Corr. der Decl.} = \text{tang}\frac{1}{2}(\delta'+\delta)\ \sin\frac{1''}{2}\,.\,(d'+d)\,(d'-d).$$

wo δ' die zu bestimmende Declination und d', d die Abstände vom Mittelpunkte bedeuten, gesetzt. Ich bitte Sie, die Abhandlung genau durchzusehen, und wenn sich etwa ein Irrthum darin zeigen sollte, zu verbessern; auf jeden Fall aber sie dadurch nutzbarer zu machen, dass Sie sie mit den Schätzen Ihrer Erfahrung bereichern.

Meine Bradleyana wachsen rasch; ich habe mir alle fremdartigen Arbeiten vom Halse geschafft, alle Zerstreuungen vermieden und eine Einrichtung getroffen, von der ich den guten Erfolg schon sehe. Sonderbar ist es, dass die Zahl der stark bewegten Sterne immer kleiner wird; nur im grossen Bären habe ich vier oder fünf gefunden, die merkwürdig sind. Wollte der Himmel mir nur ferner Gesundheit schenken und dafür sorgen, dass ich im Winterhalbjahr nicht zu oft gestört werde!

Es ist in Berlin ein Preis auf die Bestimmung der Praecession gesetzt, um den denke ich mich zu bewerben.

So gut es mir hier geht, so möchte ich doch gern so ungestört sein als in Lilienthal, wo ich ganz Herr meiner Musse war und mit Eifer und Kraft etwas durchsetzen konnte; das ist nun hier, wie ich zu beweisen hoffe, auch noch möglich, allein es ist weit schwieriger. So bin ich vor einiger Zeit in den Senat getreten, wovon die unangenehmen Folgen in grossen Actenstössen bestehen, die mir, obgleich ich einen angeborenen Abscheu davor habe, zuweilen ins Haus getragen werden, und wenn ich ihre Revision auch bis aufs äusserste hinausschiebe, doch am Ende viele Zeit rauben.

Nun zum Cometen! obgleich ich ihn besser beobachten kann, als ich hoffte, so ist ein anderes Hinderniss eingetreten, welches mich sehr verdriesslich macht. So schlechtes Wetter, wie jetzt, habe ich in Königsberg nicht erlebt! seit dem 5. habe ich keinen Blick vom Himmel gehabt. Dazu kommt noch ein unangenehmes Katarrhalfieber, welches mich neun Tage bettlägerig hielt und mich sehr von Kräften gebracht hat. Sie müssen aus diesen Gründen mit Wenigem vorlieb nehmen.

Aug.	22.	9u	11′	45″	148°	19′	36″0	33°	13′	15″2	1	Beob.	Kreis-Mikrometer.
„	23.	9	29	32	148	59	4,5	33	59	15,4	3	„	
„	27.	8	58	17	151	45	26,4	35	41	20,9	6	„	
„	28.	8	40	19	152	30	7,1	36	7	41,7	6	„	
„	30.	8	50	7	154	3	46,6	37	1	1,7	3	„	
Sept.	7.	8	9	49	161	21	41,7	40	41	11,7	6	„	
„	8.	9	42	8	. . .	. .		41	11	3,9	. . .		Heliometer.
„	„	10	7	49	162	30	56,2	. . .	. .	.	4	„	Kreis-Mikrometer.
„	11.	8	3	22	165	50	36,1	42	34	16,2	6	„	
„	„	8	33	11	. . .	. .		42	34	43,5	6	„	Heliometer.
„	12.	8	4	30	167	4	43,5	43	1	37,8	4	„	Kreismikrom. Decl. Heliom.
„	22.	8	21	58	182	17	33,9	47	22	: :	6	„	Aequatoreal
„	23.	8	32	29	184	9	17,7	47	43	: :	6	„	„ „

Oct.	1.	7ᵘ	53′	58″	201°	16′	21″3	49°	27′	57″0	7 Beob.	{ für AR { für D
„	3.	8	21.	28	206	10	37,4	49	32	: :	6 „	Aeq
„	5.	8	18	14	211	11	14,6	49	20	: :	7 „	„
„	„	16	32	59	212	4	0,2	49	19	19,2	4 „	Kreis
„	„	16	58	8	. . .	. . .	. . .	49	19	5,0	5 „	Helic

Sehr vieles Vertrauen verdienen die Ascensionen, die mit (quatoreal beobachtet wurden; und ebenso ist es mit den Declir die das Heliometer angab. Die beste von allen Bestimmungen vom 1. October.

Sehr gern hätte ich eine Bestimmung einiger mir unbe Sterne, mit welchen der Comet einige Male verglichen wurde leicht haben auch Sie diese Sterne benutzt und ihre Oerter a „Mémoires de Paris" genommen, deren ich nicht habhaft werd Ich führe sie Ihnen deshalb an.

September 20. Der Comet geht einem Sterne 8. Grös 220″ Zeit und einige Minuten südlich voran.

October 4. Stern dessen Position etwa 208° 4′ und ‹

„ 5. Zur Zeit der letzten Beobachtung folgten d meten fast auf seinem Parallel zwei Sterne, deren nächster etwa stehender, mit ihm durch das Heliometer verglichen wurde.

So gerne ich alle diese Sterne kennen möchte, so liegt m das Meiste an dem letzten.

Sollten Sie die schöne Bedeckung γ Tauri am 5. Octobe beobachtet haben oder von Andern eine Beobachtung empfan bitte ich sehr um ihre Mittheilung; ich habe sie vortrefflich o

Eintritt	Oct.	5.	15ᵘ	5′	2″36	WZ.
Austritt	„	„	16	17	53,51	„

Die Abstände der Nebelhüllen und des Kerns des Comete ich einige Male zu bestimmen gesucht; den 11. September f 5′ 32″; den 3. October 7′ 18″. Auch die Directionen des S habe ich mehr als einmal beobachtet, allein noch nicht berech

20. Oc

Ich habe heute Abend eine Beobachtung des Cometen erha

12ᵘ 21′ 39″ MZ. 247° 55′ 4″9 41° 16′ 37″7

aus sechs Beobachtungen am Kreis-Mikrometer. Gestern mass ich m Heliometer den Abstand von G Herculis 12ᵘ 0′ 13″ : 12′

Allein die Rectascension konnte ich nicht beobachten, wegen der häufig vorüberziehenden Wolken.

№ 193. Olbers an Bessel. [92

Bremen, 27. October 1811.

Es ist sehr lange, mein theurer geliebter Bessel! dass ich keine Nachricht von Ihnen erhalten habe, und doch haben Sie den Cometen in dieser Zwischenzeit gewiss viel beobachtet, viel über ihn gerechnet. Da ich weiss, dass Gauss, und überzeugt bin, dass Sie sich mit der Bahnbestimmung des Cometen beschäftigen, so werde ich mich blos an die Beobachtungen halten, die nun wieder interessanter werden, da die Meridian-Beobachtungen aufgehört haben. Gauss meldet mir, zu meiner Verwunderung, dass sich noch keine Spur von Excentricität bis am 2. October in den Beobachtungen zeige, sondern dass sich alle, vom 11. April an, in folgender Parabel darstellen lassen.

Perih. Sept. 12.	5^u 32′ 46″ Gotha
Long. Perih. . .	75° 4′ 43″
Log. Dist. Perih. .	0,015530
☊ . . .	140° 21′ 40″
Incl.	73 4 18

Und doch weichen alle bisher berechnete osculirende Parabeln immer wieder von den folgenden Beobachtungen ab. Auch diese Elemente stellen zwar noch die Rectascensionen sehr gut dar; allein die Declinationen scheinen wieder zu gross gegen die beobachteten zu werden.

Von Paris habe ich gar keine Antwort. Ich habe auch unmittelbar an Flaugergues nach Viviers geschrieben: ob er etwas, und etwas Brauchbares schicken wird, weiss ich nicht. Seine bisherigen Cometen-Beobachtungen waren nicht viel werth. Auch die Pariser beklagten sich über die Schwierigkeiten, die sie bei der Anstellung der ihrigen erfahren hätten, und versicherten, sie würden künftig bei ähnlichen Gelegenheiten das Kreis-Mikrometer anwenden. Sie sehen, wie nützlich und nöthig Ihre Abhandlung über das Kreis-Mikrometer gewesen ist, die, wie mir Lindenau schreibt, bald gedruckt werden soll. Seit dem 17. September ist hier die Witterung zu Cometen-Beobachtungen nicht günstig gewesen. Hier Alles, was ich seit dem 15. September (ich

weiss nicht genau, wie weit ich Ihnen meine Beobachtungen geschickt habe) erhalten konnte. Die Gestalt des Cometen erschwert die Beobachtungen sehr, da der Mittelpunkt der leichten Dunstmasse sich so schwierig schätzen lässt.

Sept.	15.	7ᵘ	34′	28″	.	171°	3′	33″	.	44°	23′	42″
„	16.	8	14	7	.	172	31	46	.	44	51	49
„	„	8	27	30	.	172	32	12	.	.	.	.
„	17.	7	37	2	.	173	58	44	.	45	17	36
„	22.	8	1	29	.	182	18	38	.	47	18	49
„	27.	7	43	19	.	192	14	16	.	48	51	8
„	29.	7	49	30	.	196	41	6	.	.	.	.
„	„	8	13	2	.	196	43	26	.	49	14	52
Oct.	1.	7	16	20	.	201	17	48	.	49	27	59
„	„	7	33	54	.	201	18	38	.	49	28	21
„	2.	7	48	32	.	203	44	8	.	49	31	2
„	3.	8	2	39	.	206	13	18	.	49	31	52
„	5.	11	10	48	.	211	33	7	.	49	21	21
„	8.	8	4	25	.	218	56	5	.	.	.	.
„	„	9	17	13	.	.	.	.	.	48	42	25
„	10.	9	55	46	.	224	13	53	.	47	59	21
„	13.	7	30	40	.	231	31	46	.	46	32	18
„	15.	8	2	6	.	236	25	53	.	45	16	55
„	18.	8	8	22	.	243	19	5	.	43	4	13
„	19.	8	9	3	.	245	30	0	.	42	15	12:
„	„	8	33	24	.	245	32	11	.	.	.	.
„	24.	7	47	4	.	255	23	9	.	37	48	4
„	„	8	31	29	.	255	26	33	.	37	46	41
„	25.	7	38	11	,	257	10	24	.	.	.	.
„	„	8	13	17	.	257	12	41	.	.	.	.

Wo an einem Tage mehrere Angaben vorkommen, habe ich entweder Sterne aus verschiedenen Zonen, oder verschiedene Mikrometer gebraucht. Am 19. October habe ich besonders die AR durch g Herc. genau zu bestimmen gesucht: allein ich traue der Piazzi'schen Rectascension dieses Sterns nicht. Offenbar ist die Präcession um 3″ zu klein, und es ist zu fürchten, dass Piazzi den Stern durch diese unrichtige Präcession auf 1800 reducirt hat. Cagnoli hat 16″ mehr für diesen Stern, da doch sonst bei Beiden die Angaben bis auf wenige Secunden übereinzustimmen pflegen. Um so viel werden die AR des Cometen für diesen Tag vergrössert werden müssen, wenn Cagnoli Recht haben sollte. Sie können sich bei solchen Gelegenheiten durch Bradley helfen. Am 24. habe ich besonders auf Declination gesehen und zwei verschiedene Mikrometer gebraucht. Beide Bestimmungen schienen mir gut, wenn die ZD in der „Histoire céleste“ gut ist, und

doch kommen beide nicht besonders überein. Der Comet durchschnitt während der Beobachtungen den Parallel des Sterns.

Es ist sehr verdienstlich von Lindenau und bei diesem Cometen nöthig, alle Beobachtungen desselben zu sammeln und mit einer der Wahrheit schon nahe kommenden Bahnbestimmung zu vergleichen. Dadurch wird sich die Güte der Beobachtungen beurtheilen und auch der Ort des Cometen mit einiger Genauigkeit angeben lassen.

Da man den Cometen nur schätzen kann und vielleicht jeder nach seinem Auge oder der Güte seines Fernrohrs diese Schätzung etwas anders macht, so werden durch die Verbindung der Beobachtungen mehrerer Astronomen die constanten Fehler vermieden, die sich in den einzelnen Reihen finden könnten. Da jetzt die Meridian-Beobachtungen aufgehört haben, so werde ich doppelten Fleiss anwenden und durch Veränderung von Mikrometern, und, wenn es irgend thunlich ist, durch Vergleichung mit nördlichern und südlichern Sternen die unausweichlichen Fehler möglichst zu compensiren suchen.

Ich zweifle fast nicht, dass wir den Cometen noch im künftigen April und Mai mit guten Fernröhren wiedersehen werden. Der Schweif nimmt jetzt sehr ab, der Dunstkegel zieht sich auch näher um den Kopf zusammen. Meine, Ihnen neulich gemeldete Idee, dass bei dieser Schweifbildung Repulsiv-Kräfte wirksam sind, kommt mir immer wahrscheinlicher vor.

Für die nähere Entwickelung Ihrer Untersuchung über die Facultäten danke ich recht sehr. Ich glaube, Herr Kramp wird nun überzeugt sein.

Der Buchhandel ist jetzt so genirt, dass ich Ihre Annalen noch nicht gesehen habe, auch noch vors erste wohl nicht sehen werde. Auch von Ihrer berühmten Untersuchung über die Bahn des Cometen von 1807 habe ich kein zweites Exemplar, das ich nach Paris schikken wollte, erhalten können. Noch immer sind hier alle gelehrten Zeitungen Deutschlands verboten. Die „Monatliche Correspondenz" fängt endlich an wieder einzutreffen.

Freund Schröter befindet sich wohl; er ist Receveur der Steuern geworden, sein Sohn Notaire geblieben. Demoiselle Schröter kränkelt und wird wassersüchtig. Mein Schwiegersohn Focke ist auch Notaire. Für einen Sohn, der sich fest gelooset hatte, habe ich einen Remplaçant gestellt.

Bremen, 31. October 1811.

Ich habe Ihnen zwar erst mit voriger Post geschrieben, lieber Bessel! aber ich eile doch, Ihnen sogleich die ersten Beobachtungen unsers Cometen zu schicken, die ich soeben von Flaugergues aus Viviers erhalten habe.

Mittl. Z. zu Viviers.					AR.			Decl.		
1811 Mars 26.	8ᵘ	25′	51″	.	120°	16′	0″	, 29°	15′	0″
„ 28.	8	17	14	.	119	52	56	. 28	7	0
„ 29.	7	58	5	.	119	41	4	. 27	32	57
„ 30.	7	53	11	.	119	29	26	. 26	58	22
„ 31.	9	42	59	.	119	18	36	. 26	23	13
Avril 1.	7	48	21	.	119	7	32	. 25	50	17.

Die Beobachtungen sind das Mittel mehrerer Vergleichungen mit einem sehr guten Aequatoreal angestellt. Auf Refraction ist sorgfältig Rücksicht, und die Sternpositionen sind aus Piazzi's Katalog genommen, indem man der AR 3″8 hinzufügte. Bis zum 11. April wurden die Beobachtungen unterbrochen. Flaugergues beobachtete den Cometen bis zum 27. Mai. Er schickt mir noch seine beiden letzten Beobachtungen vom 25. und 27. Mai, die aber, durch irgend einen mir unerklärbaren Irrthum, ganz fehlerhaft sind (die AR auf $2\frac{1}{2}$ Grad)*).

Die Beobachtung vom 31. März rühmt Flaugergues als vorzüglich, da der Comet genau auf dem Parallel von $\varkappa$ Navis war.

In der (wahrscheinlich irrigen) Annahme, dass der jetzige Comet derselbe sei, der 1301 beobachtet worden, hat er für denselben folgende elliptische Elemente herausgebracht.

Temp. Perih. Sept. 12.	6ᵘ	57′	30″	
☊	4ˢ	20°	16′	56″
Incl.		72	59	10
Long. Perih. . .	2	14	29	40
Dist. Perih. . .	1,02716			
Axis maj. . . .	127,6442			
Excent.	62,7949			
Temp. Rev. . . .	509,8665 an. sid.			

Hier noch eine von meinen Beobachtungen

Oct. 28. 8ᵘ 7′ 27″ . 262° 11′ 58″ . . . .
„ „ 8 27 56 . . . . . . 33° 57′ 12″.

*) Es ist mir wahrscheinlich, dass Flaugergues die Sterne λ und ζ im kleinen Hund verwechselt hat.

Indem ich diesen Brief siegeln will, erhalte ich von dem Curator der Mannheimer Sternwarte Klüber einen Brief, worin auch Folgendes enthalten ist:

„Er habe schon seit $1^1/_2$ Jahren den Plan gehabt bei Barry einen Adjuncten anzustellen, der von Barry in seine Beobachtungs-Manier, zahlreiche astronomische Papiere etc. eingeweiht würde und ihn ersetzen könne. Er habe sich an Oltmanns gewandt, der aber kurz zuvor den Antrag nach Berlin angenommen hatte. Darauf habe er an Sie schreiben wollen, aber Ihre Anstellung in Königsberg erfahren. Einen solchen Adjuncten wisse er noch wohl zu erlangen; aber damit wäre für die Wiederbesetzung von Barry's Stelle noch nicht gesorgt. Dieser sei jetzt sehr krank, und die Hoffnung seiner Erhaltung werde täglich schwächer. Auf den Fall seines Todes denke er am liebsten an Sie, besorge aber, dass Sie Königsberg nicht verlassen würden, besonders wenn Sie in dem Gehalt, das in Königsberg, wegen der grössern Theurung, höher sein muss, in Mannheim der Summe nach keine Verbesserung erhalten könnten.

Er nennt dann noch Pfaff, jetzt in Nürnberg, und bittet mich, nach allenfalls mit dem Justiz-Rath Schröter genommener Rücksprache um meine Meinung und meinen Vorschlag.

Ich wünsche sehr, mein theuerster Freund! mit umgehender Post darüber Ihre Entschliessung zu wissen. Gern hätte ich Sie wieder so viel näher. Sollten Sie aber dort gebunden sein, so hätte ich wohl Lust Schumacher zu empfehlen. Was meinen Sie dazu? Bedenken Sie auch, dass in Mannheim viel auszurichten ist.

№ 195. Bessel an Olbers. [101

Königsberg, 6. November 1811.

Seit meinem letzten Briefe, mein theurer trefflicher Olbers, ist mir nur einige Mal das Vergnügen zu Theil geworden, unsern Cometen zu observiren.

Oct. 23.	9ᵘ	23′	53″	.	253°	36′	37″4	.	38°	41′	25″0	7 Beob.	Kreismikr.
Nov. 1.	5	38	4	.	267	54	44,5	.	30	17	22,3	13 „	Heliometer.

Vortrefflich ist die letzte Observation, der Comet ging sehr nahe bei ν Herculis vorbei; um die angegebene Zeit mass ich eine Reihe

Distanzen von diesem Sterne und 5^u 20′ 3″1 später eine andere; die durch meine Elemente angegebene Bewegung in der Zwischenzeit diente mir nun als Basis eines Dreiecks, dessen Seiten ich gemessen hatte und aus welchem ich nun den Ort berechnen konnte. Ich wählte dieses Verfahren, um dadurch unabhängig zu werden von der Bestimmung eines Sterns der „Histoire céleste“; zur Prüfung mass ich auch noch eine Reihe von Distanzen von einem Sterne jenes Verzeichnisses welche mir bis auf 3″5 denselben Ort gaben. Oben nahm ich das Mittel aus beiden. Ich führe diese Specialia an, um Sie dadurch zu überzeugen, dass hier nicht allein die Güte des Instruments, sondern auch die vortheilhaften Umstände das Resultat garantiren.

Meine Elemente halten sich weit besser als die von Gauss, die ½° abirren, während die meinigen nur 6′ bis 7′ fehlen. Indess habe ich untersucht, verzeihen Sie die nicht zu bezähmende Neugierde! wie viel von dem Fehler meiner Elemente auf Rechnung der elliptischen Bewegung kommt; wenn man meine letzten und Zach's ersten Beobachtungen vollständig, und von unsern ersten Beobachtungen die Rectascensionen darstellt, so bleibt in der parabolischen Hypothese ein Fehler bei den Declinationen von 2½′, um welche die Parabel sie zu klein gibt. Dieser geht aus der Rechnung, wenn man e = 0,9954056 setzt. Seine Grösse erweiset die Existenz einer Abweichung von der Parabel, indem selbst nach der Vertheilung auf alle Beobachtungen die Abweichungen grösser ausfallen müssen, als die Observationen es erlauben. Dieses war der Grund, der mich bewog schon jetzt die Abweichung von der Parabel zu bestimmen und folgende gut anpassende Elemente zu berechnen.

Perihel	Sept. 12,25175 Paris
Aufst. Knoten	140° 24′ 29″9
Neigung	106 57 24,4
Perihel	75 1 9,2
Excentricität	9,9954056
Log. d. kl. Abst.	0,0151120
Log. d. halben Paramet. . .	0,1577516
Log. d. mittl. tägl. Bewegung .	9,9374598
Umlaufszeit	3383 Jahre.

Constanten zur Berechnung der Coordinaten.

$$x = \frac{\alpha \sin(\alpha' + \varphi)}{1 + e \cos\varphi}; \quad \log\alpha = 0{,}2142549; \quad \alpha' = 348^\circ\ 56'\ 59''9$$

$$y = \frac{\beta \sin(\beta' + \varphi)}{1 + e \cos\varphi}; \quad \log\beta = 0{,}1005839; \quad \beta' = 172\ \ 1\ \ 21{,}1$$

$$z = \frac{\gamma \sin(\gamma' + \varphi)}{1 + e \cos\varphi}; \log\gamma = 0{,}3149972; \gamma' = 80^\circ\ 5'\ 34''0.$$

Erwiesen ist nun durch diese Bahn, dass der Comet elliptisch ist, und dass es höchst wahrscheinlich eine vergebene Mühe sein wird, ihn unter den alten Cometen-Nachrichten wieder aufzusuchen, wo man ihn, seinem prachtvollen Ansehen nach, sonst zu entdecken hoffen dürfte. Sehr freue ich mich auf die definitive Untersuchung aller Beobachtungen, die eine grosse Gewissheit geben muss; ich rechne sehr auf Ihre Observationen, die hoffentlich viel vollständiger sein werden als die meinigen, denn ich habe nicht mehr als 18 Bestimmungen und einige nicht reducirte.

Gestern sah ich den Cometen, konnte aber nur zwischen Wolken ein paar Vergleichungen machen, die nicht viel taugen.

№ 196. Olbers an Bessel. [94

Bremen, 11. November 1811.

Sie sehen, lieber Bessel! dass ich ein fleissiger Correspondent sein kann, sobald ich wirklich etwas zu schreiben habe. Zuerst von unserm Cometen. Auch Burckhardt hat mir Flaugergues' Beobachtungen geschickt. Es findet sich nur eine unbedeutende Variante.

Mart. 31. $9^u\ 42'\ 59''$ $119^\circ\ 18'\ 31''$ $26^\circ\ 23'\ 9''$.

Aber Flaugergues drückt sich im Briefe an Burckhardt lange nicht so zuversichtlich über seine Beobachtungen aus, als in dem an mich. Hier das Wesentliche aus dem Briefe an Burckhardt zur gehörigen Würdigung von Flaugergues' Beobachtungen, wenn sie etwa mit Ihrer Bahnbestimmung nicht passen wollen.

„Aus Mangel an schicklichen Sternen im Parallel des Cometen wurden die Beobachtungen des 28., 29., 30. März und 1. April auf den Eintheilungen des Aequatoreals gemacht, nachdem man die Lage des Instruments genau rectificirt und nochmals durch den Durchgang mehrerer Sterne untersucht und vergewissert hatte. Die Declinationen sind besonders durch Vergleichung mit i und ζ Navis bestimmt."

„In der ersten Beobachtung ist der Ort des Cometen (am 26. März) nur vorläufig nach der Lage des Aequatoreals berechnet worden. Der Comet wurde zwar mit einem Sterne 5. bis 6. Grösse verglichen, allein dieser fand sich in keinem Verzeichniss, auch nicht in der „Histoire céleste".

„Die Beobachtung des 31. März müsste eigentlich die beste sein. Der Comet wurde mit einem schönen Stern 3. Grösse im Schiff verglichen. Es ist der 6. des Ptolemaeus und in Bode's kleinem Atlas mit K und dem Namen Markeb bezeichnet. Es scheint, dass dies der Stern ist, den La Caille K nennt: aber La Caille gibt ihm nur die 5. Grösse. Endlich ist er das vorhergehende K von Piazzi, aber Piazzi nennt ihn gar nur 6. Grösse. Ich habe vorausgesetzt, dass bei Piazzi ein Druckfehler sei, und den Ort des Cometen nach Piazzi' Angabe für den Stern reducirt. Damit Sie, wenn diese Ungewissheit gehoben ist, die Position des Cometen verbessern können, füge ich noch hinzu, dass der Comet dem Stern 6° 32′ 13″ folgte und ganz genau auf demselben Parallel war."

Soweit Flaugergues an Burckhardt. Wusste und sah Flaugergues dann nicht, dass K ein Doppelstern ist? Doch ich enthalte mich aller weitern Bemerkungen, bitte aber von diesen confidentiellen Mittheilungen keinen öffentlichen Gebrauch zu machen.

Nun auch eine Probe von Bouvard's Original-Beobachtungen (die gleichfalls, da ich sie nicht von Bouvard selbst habe, ungedruckt bleiben muss) und die nach einer flüchtigen Ansicht keine grosse Genauigkeit verspricht.

1811 Mai 14. Otez 7″pour avoir le tems sidéral (1 Tour = 200 part. = 171″5)

12ʰ 26′ 50″ ☌ au Centre
28 22 • 27 Licorne plus au Sud 9ᵀ. 85p = 26′ 56″
29 20 • 184 Bode

12ʰ 44′ 30″ ☌ au Centre
45 55 • au Sud

13ʰ 0′ 34″ ☌ au Centre
2 2 •
3 0 • plus au Nord 6ᵀ. 185 = 17′ 25″
10 51 • 29 Licorne plus an Nord 5ᵀ. 10 = 14′ 25″

12ʰ 36′ 50″ ☌ au Centre
38 24 • plus au S. 9ᵀ. 61p. = 26′ 36″
39 22 • plus au N. 7. 125 = 20 11

12ʰ 47′ 25″ ☌ au Centre
49 56 • plus au Sud.

Meine eigenen Beobachtungen werden jetzt wegen der Wit sehr sparsam. Hier, was ich habe erhalten können.

Nov. 4.	8ᵘ 14′ 8″	. 272° 0′ 39″	. . . . .
„ „	8 55 15	. 272 2 41	. 27° 21′ 51″
„ 7.	6 39 53	. 275 25 50	. . . . .

Nov. 7.	7u 26′ 26″	. . . .	24° 46′ 28″
„ „	8 0 32	. 275° 29′ 45″	. . . . . .
„ 9.	8 55 14	. 277 44 17	. . . . . .
„ „	8 57 37	. . . .	23 2 48.

Am 4. November brachte der Piazzi'sche Stern (N. 4125 nach Bode's kleiner Ausgabe) anfangs einige Verwirrung in die Reduction der verglichenen La Lande'schen Sterne. Es steht entweder ein anderer in der „Histoire céleste" vorkommender Stern 10′ 23″ im Bogen westlicher genau auf seinem Parallel, oder die Piazzi'sche AR ist um so viel unrichtig. Am 7. konnte ich auch nur La Lande'sche Sterne, vier an der Zahl, gebrauchen; die zahlreichen Beobachtungen stimmten unter sich gut. Am 9. bin ich besonders mit meinen Beobachtungen zufrieden, und ich konnte zwei Sterne von Piazzi und zwei der „Histoire céleste" mit dem Cometen vergleichen.

Heute erhalte ich einen Brief von dem Staatsminister von Ende, der mir folgenden Auszug eines Briefes von Burckhardt schickt:

„Ich habe noch eine Bitte an Ew. Hochwohlgeboren, die ich besser an Dr. Olbers gethan hätte, wenn ich vor zwei Tagen daran gedacht hätte. Der Freund des Dr. Olbers, Herr Professor Bessel, hat ein schönes Memoire und eine grosse Arbeit über den Cometen von 1807 bekannt gemacht, allein sie führt das Druckjahr 1810, und kann also für den Preis von 1811 nicht concurriren. Da Herr Bessel eine grosse und interessante Arbeit über die Bradley'schen Beobachtungen unternommen hat, könnte er nicht einige Resultate dieser grossen Untersuchungen in einem Memoire dem Institut vorlegen? Dann würde das, was Dr. Olbers wünscht, gewiss keine Hindernisse finden. Der Preis wird spätestens den 30. December zuerkannt, und das Memoire muss also vor dem 25. in Paris sein."

Glauben Sie ja nicht, lieber Bessel! dass ich auf irgend eine indiscrete Art für Sie irgend etwas von dem Pariser Institute verlangt habe, wie aus diesen Ausdrücken Burckhardt's vielleicht zu schliessen wäre. Nein! dazu habe ich viel zu viel Achtung für Sie. Blos von Ihren Verdiensten habe ich in Paris so warm gesprochen, wie ich immer thue, und immer thun werde, wenn auf meinen Freund Bessel die Rede kommt. Bei der Gelegenheit mag ich denn auch wohl geäussert haben, dass ich Ihre Abhandlung über den Cometen von 1807 für das interessanteste astronomische Werk hielte, was seit Gauss' Theorie gedruckt worden ist. Meinen Wunsch, Ihre Verdienste auf irgend eine öffentliche Art anerkannt zu sehen, mag man hieraus haben errathen können.

Uebrigens überlasse ich es ganz Ihnen, lieber Freund! ob Sie v Burckhardt's gewiss gut gemeintem Winke einen Gebrauch machen woll oder nicht. Im ersten Falle werde ich gern das, was Sie mir etwa i Paris zuschicken, dahin besorgen.

Posttäglich hoffe ich jetzt auf einige Zeilen von Ihnen.

Soeben erhalte ich durch Lindenau Ihren mir sehr angenehm Brief vom 20. October. Ich verspare die Beantwortung aller übrig interessanten Gegenstände. Nur über die verlangten Sternposition wünschte ich Ihnen Auskunft geben zu können, ich zweifle aber, d die betreffenden Sterne in den Mémoires zu finden sind. Hier All was Mémoires 1790 p. 375 in der bezeichneten Gegend vom 4. u 5. October vorkommen konnte.

Corr. d. ZD — 40″

ζ Urs. m.	3.	13ᵘ 14′ 32″	15′ 17″	16′ 2″2	7° 10′ 50″
24 Can.	5.	. . . . . .	25 47,5	26 26,7	1 15 0
	3.	38 31,5	39 10,5	39 49,7	1 31 20
	8.	47 33,2	48 12,2	. . . .	1 12 5
A.	6. 7.	14	. . . .	10 34,5	0 8 12
B.	7.	14 11 53	12 39,5	13 10,5	0 37 57
	8.	14 15 51	. . . .	. . . .	1 38 40
	8.	. . . .	15 58	16 37	1 31 24

den 17. Februar 1790.

A ist ein Piazzi'scher Stern, mit dem ich den Cometen am 5. O tober, jedoch der Witterung wegen sehr unvollkommen in Ansehu der AR verglich. B wurde zur Vergleichung in Declination g braucht. Ich fand den Cometen, aber ebenfalls etwas ungewiss, u 11ᵘ 10′ 48″ MZ. 1′ 30″ südlicher. Kann dies Ihr Stern gewesen sei

---

№ 197. Bessel an Olbers. [1

Königsberg, 14. November 1811.

Ich säume allerdings nicht, mein einziger, theurer Olbers! Ihr gütigen Brief, den ich gestern spät erhielt, so wie den, der mich a vorigen Posttag erfreute, mit der rückkehrenden Post zu beantwort Sie haben lange nichts von mir erhalten? und doch schrieb ich Ihn zwei Briefe, die freilich ein wenig spät anlangen können, da ich i über Gotha sandte. Ich hoffe zwar, dass Sie diese Briefe früher e halten als den gegenwärtigen, doch unterlasse ich nicht, Ihnen die

letzten enthaltenen Resultate über den Cometen zu wiederholen. Die Elemente, die ich zuletzt fand, sind folgende:

Zeit des Perihels	Sept. 12,25175
☊	140° 24′ 29″9
Neigung	106 57 24 ,4
Perihel	75 1 9 ,2
Log. π	0,0151120
Excentricität . . .	0,9954056
Log. med. mot. . .	9,9374598
Umlaufszeit . . .	3383 Jahre.

Seit meinem Briefe ist mir nur eine Beobachtung des Cometen, allein eine **sehr gute**, auf heliometrische Vergleichungen mit zwei Piazzischen Sternen gegründete, gelungen.

Nov. 8. 8ᵘ 47′ 34″ MZ. 276° 35′ 46″1 23° 54′ 39″4.

Meine Elemente weichen bei dieser Observation nur ein paar Secunden ab.

Sie können sich vorstellen, wie angenehm mir die mir gütigst communicirten eigenen Beobachtungen des Cometen und die von Flaugergues waren. Die Ihrigen habe ich noch nicht vergleichen können; die von Flaugergues sind aber sehr schlecht oder schlecht reducirt, wie die folgende Vergleichung Ihnen zeigen wird.

	Berechneter Ort.		Fehler.	
März 26.	120° 30′ 52″6	— 29° 13′ 26″3	+ 14′ 52″6	+ 1′ 33″7
„ 28.	119 58 34 ,7	— 28 5 57 ,4	+ 5 38 ,7	+ 1 2 ,6
„ 29.	119 43 31 ,3	— 27 32 18 ,6	+ 2 27 ,1	+ 38 ,4
„ 30.	119 28 55 ,0	— 26 58 10 ,9	— 0 31 ,0	+ 11 ,1
„ 31.	119 13 49 ,3	— 26 21 11 ,0	— 4 46 ,7	+ 2 2 ,0
April 1.	119 1 27 ,9	— 25 49 26 ,7	— 6 4 ,1	+ 50 ,3

Ich traute bei diesen regelmässig laufenden Fehlern kaum meinen Augen; allein ich kann in meiner noch regelmässigern Rechnung keinen Fehler entdecken, und glaube daher, dass Flaugergues irgend eine Correction mit falschen Zeichen angebracht, oder die erste Observation um eine Minute verschrieben hat.

Es ist Schade, theurer Olbers! dass die viele Mühe, die Sie sich bei der Herbeischaffung dieser Observationen gegeben haben, und für die ich Ihnen meinen herzlichsten Dank bringe, so wenig von gutem Erfolg gekrönt ist! Einen grossen Genuss verspreche ich mir von der Vergleichung Ihrer eigenen Beobachtungen, wovon ich Ihnen sobald als möglich die Resultate mittheilen werde. Sehr hat es mich gefreut, dass Sie die Beschaffenheit des Schweifs des Cometen Ihrer Aufmerksamkeit würdigen; dieses ist, wenn ich nicht irre, der **erste** Comet,

der es möglich macht, über die Natur der räthselhaften Schweife etwas Gegründetes zu sagen. Ich verspreche Ihnen dagegen die Theorie ordentlich zu bearbeiten; obgleich ich die dazu nöthige Zeit jetzt dem Bradley nur abstehlen kann. Da ich etwas Musse habe, so habe ich, wie ich Ihnen schon schrieb, die alte Lieblingsarbeit mit aller Kraft wieder vorgenommen, und zweifle nicht, dass sie vor diesem Angriff endlich das Feld räumen wird; ich muss übrigens wöchentlich 10 Stunden Collegia lesen, und noch mehrere andere im Senat und in der wissenschaftlichen Deputation zubringen.

Nun zu dem zweiten Theil des Inhalts Ihres gütigen Briefes. Ich kann Ihnen nicht besser antworten, als wenn ich Ihnen die ganze Lage des Baus der Sternwarte darstelle; Sie werden dann selbst das passendste Resultat ziehen können. Im Frühjahr dieses Jahres wurde der Bau der Sternwarte bewilligt; alle Vorbereitungen waren gemacht; der Platz wurde gekauft, und der Bau angefangen; doch ging er langsam fort, da das Oberbaudepartement andere Ideen hatte, die ich erst später besiegen konnte, und da uns Geld fehlte. In der Mitte des Sommers mussten wir ihn ganz aufgeben, aus Geldmangel. Ich verdoppelte meine Klagen und sollicitirte allenthalben, bis es mir endlich gelang 4000 Thaler zu erhalten, nebst der Erlaubniss den Credit der königlichen Cassen zu benutzen. Nun wäre mit Thätigkeit und Eifer die Existenz der Sternwarte zu retten gewesen, wenn hier nicht neue, mich sehr kränkende Schwierigkeiten entstanden wären; der Director des Baus hatte, der Himmel weiss warum, beschlossen in diesem nichts Entscheidendes zu unternehmen. Alle meine Anforderungen wurden daher mit schönen Vorwänden beantwortet, aus welchen endlich die Wirklichkeit resultirte, dass das zu ganz andern Zwecken hergegebene Geld zum Ankauf von Materialien verwandt wurde, die nach meiner Idee auf Credit genommen werden sollten: die Sicherheit war vollständig, und die königlichen Cassen mussten meine Verhandlungen respectiren. Bei allem dem habe ich die Hoffnung, dass im Frühjahr etwas geschieht, wenn 1) die Zeiten nicht schlechter werden und 2) der Staatsrath Nicolovius, die Stütze und Triebfeder des Ganzen, am Ruder bleibt, was Viele bezweifeln. Sie sehen, dass die Bedingungen leicht unerfüllt bleiben können, und dann geht es hier wie in Göttingen. Nun ist es ebenso gewiss, dass ich unserm Staate verpflichtet bin, als es gewiss ist, dass diese Verpflichtung nur von einer andern herrührt, die ich gegen unsere Wissenschaft habe: diese ist die erste und ihren Forderungen muss ich

vorzugsweise genügen. Wäre daher die Sache mit der Sternwarte entschieden, so würde dieses über mich entscheiden; auf keinen Fall kann, wie ich glaube, jetzt eine unbedingte Antwort gegeben werden; allein sehr gern möchte ich mir einen Weg zur Erreichung meines Ziels offen erhalten.

Ihnen, lieber Olbers, bin ich für die freundschaftlichen Gesinnungen sehr verpflichtet, die Sie für mich an den Tag legen; ich weiss es bestimmt, Sie denken nie anders, als Sie sprechen, und deshalb lasse ich auch Ihren Wunsch meine Richtschnur sein und glaube mit Ihnen, dass die Astronomie in Mannheim nicht dabei verlieren würde, wenn mir die Sternwarte übergeben würde. Ich wünsche dieses sogar sehr, wenn der erwähnte befürchtete Fall eintreffen sollte. Ueber die übrigen Bedingungen würde man sich leicht einigen; ich habe hier 1200 Thaler Fixum und etwa 100 Thaler Honorar; ich sollte nicht denken, dass man mir die Entschädigung für diese Einnahme weigern wird. Es ist hart, jung, noch kraftvoll und voll Eifer für die Wissenschaft zu sein und diesen nicht ganz befriedigen zu können. Schalten Sie nun mit meinem Interesse, wie es Ihnen gut scheint; sollten Sie aber es gerathen finden von der ganzen Sache abzustehen, so würde ich Ihre Wahl unsers Freundes Schumacher sehr billigen, vorausgesetzt, dass ihm seine Gesundheit nicht unübersteigliche Hindernisse in den Weg legt; durch Pfaff möchte wohl wenig gewonnen sein.

Ich lebe hier im Uebrigen wohl und zufrieden, und bin hier gern gelitten; allein alles Dieses kommt nicht in Betracht, wenn es auf die Erfüllung des Zwecks ankommt.

Wie bedaure ich Sie, dass Sie jetzt Verzicht auf alle literarische Nahrung leisten müssen! in dieser Hinsicht ist es hier besser, und auch bei Ihnen wird sich hoffentlich Alles arrangiren. Herzlichen Dank für Ihre, obgleich leider vergebene Mühe wegen der Uebersendung meines Werkchens an Laplace! so ein unschuldiges Buch sollte doch überall frei passiren können. Unser „Archiv" wird hoffentlich unter den Gelehrten einiges Interesse erregen; ich bedaure nur, dass Sie es nicht erhalten können. Sehr lieb ist es mir, dass Sie meine Kreis-Mikrometer-Abhandlung genehmigen; allein Ihre Feile wünsche ich nicht zu entbehren, und bestimmt rechne ich darauf, dass Sie sie durch den Schatz Ihrer Erfahrungen bereichern.

Von Brandes erhalte ich eben einen Brief aus Breslau; man chicanirt auch ihn mit der Doctorwürde, und er fragt mich deshalb um Rath. Im Uebrigen ist er zufrieden und freut sich des Aufenthalts

20*

unter den Preussen. Auch Harding hat mir mit der eben angekommenen Post geschrieben; ich sehe mit Vergnügen, dass er den Schweif und Nebel des Cometen fleissig gezeichnet hat. Von Bode habe ich Cometenbeobachtungen und von Boguslawsky in Berlin eine nach meinen Elementen berechnete Ephemeride erhalten; allein er hat die Lichtstärke nach Schröter's Hypothese berechnet, welche, wie Ihre frühern Rechnungen zeigten, hier falsch ist. Ich habe ihn gebeten, noch eine Ephemeride nach meiner Ellipse zu berechnen, die bis zum Ende der Erscheinung hoffentlich aushalten wird. Reichenbach, an den ich wegen eines Kreises schrieb, hat mir nicht geantwortet. Was Flaugergues über den Cometen voraussetzt, wird bestimmt durch meine Rechnung umgestossen, denn mit einer so geringen Umlaufszeit sind die Observationen überall nicht zu vereinigen. Ich bin ganz Ihrer Meinung dass wir unsere Cometenbeobachtungen nur vorzüglich genau machen müssen, unbekümmert um ihre grössere oder geringere Anzahl; so habe ich am 10. November, nachdem ich mich überzeugt hatte, dass von der Beobachtung nichts Ausgezeichnetes zu erwarten war, die Observation lieber ganz aufgegeben, als meinen vortrefflichen Ortsbestimmungen vom 1. und 8. November eine schlechtere an die Seite zu setzen.

№ 198. Bessel an Olbers. [168

Königsberg, 2. December 1811.

Ich kann nie aufhören mich glücklich, sehr glücklich zu schätzen, solange Sie, theuerster, verehrtester Olbers, mir Ihre Freundschaft so herzlich und warm bewahren, wie ich sie wieder aus Ihrem gütigen Briefe vom 11. November erkenne. Alles was ich habe, ist mir nichts gegen den Besitz Ihres Wohlwollens; es macht mich reich, es erwärmt mich, es verscheucht von mir den Schlaf. Möchte ich es Ihnen doch zeigen können, wie unbeschreiblich theuer Sie mir sind! Doch, wenn Sie mir nicht der Theuerste auf der Erde wären, wer sollte es denn sein?

Was Sie mir von Burckhardt mittheilen, hat mich in Erstaunen gesetzt, denn nie hätte ich geglaubt, dass die Pariser mein Werkchen in der erwähnten Hinsicht ihrer Aufmerksamkeit würdigen würden. Es versteht sich von selbst, dass ich Sie dessen nicht beschuldige, gegen das Sie protestiren; allein Ihnen verdanke ich allerdings diese

ehrenvolle Erwähnung. Ihre Mittheilung der Burckhardt'schen Aeusserung lässt mich vermuthen, dass Sie die Concurrenz irgend einer Art um den La Lande'schen Preis wünschen. Ich selbst kann nichts dagegen haben, da es mir natürlich wünschenswerth sein muss mit den Pariser Astronomen in eine Verbindung zu kommen; allein was lässt sich in der kurzen Zeit ausarbeiten? gewiss nichts, was so excellirte, als es billig soll. Ich lege Ihnen indessen eine Abhandlung über die Strahlenbrechung bei, die mir zwar an sich nicht schlecht, aber auch nicht wichtig genug zu sein scheint, um sich zur Uebersendung nach Paris zu eignen. Bei der Ausarbeitung dieser Abhandlung hat es mir immer mehr geschienen, dass der Gegenstand weniger interessant ist, als ich anfangs glaubte; indess war ich bei der Arbeit und wollte sie nicht wieder zurücklegen. Sie selbst, mein theurer Olbers, werden es am besten beurtheilen können, ob die Abhandlung werth ist nach Paris gesandt zu werden; ist sie es nicht, so behalten Sie sie dort. Wir warten dann eine andere Zeit ab, wo vielleicht etwas Besseres zur Welt kommt. Auf jeden Fall habe ich den Termin nicht versäumen wollen.

Nun wundert es mich nicht mehr, dass Flaugergues' Beobachtungen so schlecht stimmen. Noch immer kann ich Ihnen die Vergleichung Ihrer Cometenbeobachtungen nicht schicken, denn die letzte Woche ist mir ganz mit der Abhandlung hingegangen; indess breche ich den Bradley'schen Rechnungen noch einige Tage ab, um die Vergleichung mit sämmtlichen Observationen zu machen. Mir ist noch folgendes zu Theil geworden:

Nov.	16.	7u	59′	46″	.	284°	12′	2″3	.	17°	48′	38″4	{7 Beob. Kreismikr. {14 „ Heliometer
„	21.	5	30	36	.	288	5	56,1	.	14	38	29,6	20 „ Heliometer
„	27.	5	11	5	.	292	16	11,1	.	11	19	28,1	12 „ „ „
„	30.	7	56	52	.	294	13	48,5	.	9	48	44,1	8 „ „ „

Die Beobachtung vom 21. November ist sehr genau. Heute ist mir eine Beobachtung mit α Aquilae gelungen, die ich Ihnen im nächsten Briefe mittheile. Für die mir mitgetheilte Sternposition herzlichen Dank! auch diese habe ich noch nicht benutzen können.

Ich weiss nicht, ob ich Ihnen in meinem letzten Briefe schon schrieb, dass ich auf Laplace's, mir durch Harding mitgetheilten Wunsch, ihm eine Nachricht von meiner Arbeit über Saturn sandte.

Dass die gute Schröter kränklich wird, thut mir von Herzen leid. Ich hoffe Sie erhalten sie noch einige Zeit, unser guter Justizrath

würde sehr durch sie verlieren. Indess hat sie das Ziel des menschlichen Lebens schon lange erreicht, und wir müssen daher nicht klagen, wenn der liebe Lilienthaler Zirkel getrennt wird.

Meinen herzlichen Glückwunsch zu der neuen Grossvaterschaft eine Enkelin kam den Aeltern und Grossältern wohl sehr erwünscht. Darf ich bitten Ihrer Frau Tochter und Herrn Dr. Focke meinen Glückwunsch zu bringen und mich bestens zu empfehlen?

№ 199. Bessel an Olbers. [104

Königsberg, 23. December 1811.

Eben empfange ich durch Herrn Bode die mir von Ihnen zugedachte Nachricht vom Cometen, den Pons entdeckte. Schon am 1? erfuhr ich seine Existenz von Lindenau, nebst vier Zach'schen Observationen; es heiterte sich gegen Mitternacht ein paar Augenblicke auf, und ich sah den Cometen sehr nahe bei ξ Eridani, konnte ihn aber nicht beobachten.

Für Ihre Observationen meinen herzlichen Dank, theurer Olbers! ich bedaure Ihnen noch nicht die Elemente senden zu können; wenn es nur eine halbe Stunde lang heiter ist, erhalten Sie sie sogleich. Ich hoffe meine Abhandlung über die Refraction haben Sie erhalten, und damit ganz Ihre eigene Idee befolgt; ohne hierauf fest rechnen zu können, würde ich sie schwerlich ausgearbeitet haben, denn Ihnen muss es sich weit deutlicher zeigen, ob sie für Paris passt, als mir selbst. Bürg hat mich um meinen Fundamentalkatalog gebeten, weil er den Mond aus den Bradley'schen Beobachtungen neu bearbeiten will. Ich werde ihm nicht nur diesen, sondern auch das ganze 10jährige Uhrregister senden, da wir von ihm gewiss etwas Vortreffliches erwarten können.

Schreiben Sie es meinen vielen Geschäften zu, dass ich Ihnen erst heute die Vergleichung Ihrer Cometenbeobachtung senden kann; sie war zwar längst fertig, allein ich wurde am Schreiben gestört.

Bessel	Olbers	v. Lindenau (Merid.)	Bode
Aug. 22. −8″8 −0″1	Aug. 23. +52″3 +26″8	Sept. 7. . −12″3	Aug. 30. +42″7 −67″
„ 23. +0,7 −28,9	„ 25. +56,0 −52,9	„ 8. . +21,6	Sept. 2. +8,5 −39
„ 27. +10,7 +4,5	„ 26. +43,0 −31,4	„ 9. . +57,6	„ 3. −0,6 −47
„ 28. −14,2 −13,2	„ 27. +40,0 −38,9	„ 10. −31″3 +19,9	„ 4. +40,0 +10
„ 30. +4,6 +2,7	„ 28. −3,3 −54,9	„ 11. −30,5 +27,8	„ 7. +55,0 +56

Bessel	Olbers	v. Lindenau (Merid.)	Bode	
Sept.7.+11″5+3″2	Aug.30.—27″9+20″0	Sept.14+22″8+13″9	Sept.8.+2″2—54″8	
„ 8. . . +0,7	„ 31.—10,8—53,5::	„ 15.+42,2—4,9	„ 9.+40,8—32,2	
„ „ +1,5 . .	Sept.3.+16,1—4,7	„ 16.+1,0—7,1	„ 10.+22,9—41,4	
„ 11.+19,9—40,6	„ 4.+55,1+5,2:	„ 17.—5,9+14,9	„ 11.+6,5—85,8	
„ „ . . —33,1	„ 5.+19,4+14,4	„ 18.+38,8—2,0	„ „ +39,8+6,3	Mer.
„ 12.+0,3—3,4	„ 6.+23,8+31,8	„ 19.+130,7—25,3	„ 14.+18,5—0,6	
„ 22.+27,5 . *	„ 7.+8,1+18,6	„ 26.—1,9+17,8	„ 16.+58,6+31,1	
„ 23.+49,1 . *	„ 9.+17,6+49,1:	„ 30.—4,2+18,6	„ 17.+43,8—10,7	
Oct.1.+16,8+9,2**	„ 10.+39,6—30,0	Oct.5.+10,6+26,5	„ 19.+7,2+3,0	Mer.
„ 3.+23,2 . *	„ 11.+17,5—71,7	„ 11.—10,3+7,1	„ 21.+16,0+39,0	
„ 5.+20,8 . *	„ 12.+13,6+60,0	„ 15.—2,4+83,9	Oct.2.+2,5+23,0	
„ „ —6,1+9,7	„ 14.+44,2+21,6	„ 16.+58,3+33,4	„ 3.+42,9+21,9	Mer.
„ „ . . +15,1*	„ 15.+34,3+46,7	„ 18.+6,3+39,1	„ 9.+22,5+44,5	
„ 20.—2,4—1,7	„ 16.+29,5+16,1	Schubert (Merid.)	„ 13.+101,7—1,8	
„ 23.—19,6+27,0	„ 17.+52,2 . .	Sept.6.+41″0—139″6	„ 16.+62,8+21,7	Mer.
Nov.1.—7,7+6,4**	„ 22.+83,2+43,3	„ 7.+9,5 . .	„ 17.+84,5+50,3	
„ 8.—16,2+10,9**	„ 27.+33,9—33,7	„ 8.+15,0+39,0	„ 19.+59,9—91,2	
„ 16.—2,2+8,3*	„ 29.—1,8 . .	„ 10.+28,7+8,6	„ 20.+75,5+74,0	Mer.
„ 21.—15,6+13,0**	„ „ —7,9—30,7	„ 12.+39,4+25,8	„ 23.+55,0+24,4	
„ 27.—24,9+11,2*	Oct.1.—15,3+8,9	„ 13.+25,7—8,7	„ 25.+1,9+22,3	
„ 30.—20,2+26,3*	„ „ +39,2—9,8	„ 14.+34,9—16,2		
Dec.6.—24,8+20,7**	„ 2.+77,8:+11,2	„ 15.+45,4—8,3		
„ 11.—15,2+18,4*	„ 3.+35,3—33,5	„ 16.+37,4—9,2		
	„ 5.+99,1:—15,0	„ 21.+25,1—7,0		
	„ 8.—5,6 . .	„ 22.+8,2—10,7		
	„ „ . . —19,7	„ 23.+41,2+8,2		
	„ 10.+104,4—23,1	„ 24.+57,2+21,8		
	„ 13.+73,4+6,2	„ 25.+53,3+4,7		
	„ 15.+55,0—23,9	„ 26.+39,3—6,8		
	„ 18.+57,2—44,5	„ 27.+35,5+14,9		
	„ 19.+36,8—34,6:	„ 28.+84,6: . .		
	„ „ +34,4 . .	Oct.2.+76,3:+4,2		
	„ 24.+29,9—7,2	„ 5.+73,7:+0,4		
	„ „ +28,1—28,3	„ 8.+24,8:—37,8:		
	„ 25.+4,3 . .	„ 12.+25,1+8,3		
	„ „ +21,6 . .	„ 16.+33,4+11,4		
	„ 28.+52,2 . .	„ 18.+49,7:+2,7:		
	„ „ . . +21,8	„ 26.+15,3+9,2		
	Nov.4.+42,0 . .	„ 27.+27,3—26,2		
	„ „ —47,4+42,4			
	„ 7.+13,4 . .			
	„ „ . . +27,0			
	„ „ +2,7 . .			
	„ 9.—169,6 . .			
	„ „ . . +17,8			

Die Beobachtungen mit einem * sind, wie ich glaube, besser als die kreismikrometrischen und die mit ** sind mein non plus ultra. Schubert's Beob. habe ich von Petersburg direct erhalten, in einer von der Lindenau'schen nicht unbedeutend verschiedenen Handschrift. Sowohl in Absicht der Zahl, als der Reduction der Beob. Mein Brief von Schubert ist indess der neuere.

Ein paar von Ihren Beobachtungen scheinen stark von der mangel
haften Bestimmung der Sterne gelitten zu haben. Sicher ist diese der Fall mit der Beobachtung vom 11. September; denn auch di
meinige von diesem Tage hat in Declination einen bedeutenden Feh
ler, und doch erhielt ich mein zweites Resultat mit dem Heliometer.

Ihre Beobachtung vom 9. November ($8^u\,55'\,14'' = 277^0\,44'\,17''$ ist ohne Zweifel um 10 Zeitsecunden irrig, wahrscheinlich durch einen Druckfehler in der „Histoire céleste".

Sehr habe ich mich über die schöne Harmonie meiner Heliometer Beobachtungen gefreut, bei welchen die angewandte Vorsicht reichlich belohnt worden ist. Von den Meridian-Beobachtungen sind die Schu
bert'schen wie es scheint die besten.

Es ist mir sehr interessant gewesen zu hören, dass mehrere Pa
rabolische Elemente, die Gauss vollkommen an die Beobachtungen an
schloss, bald anfingen stark abzuirren. Wissen Sie den Grund hiervon Die Erscheinung ist desto sonderbarer, da meine am 24. August be
rechneten Elemente noch immer bis auf 6″ dem Himmel entsprechen und da die jetzt so stark abweichenden Rechnungen doch von Gauss also vollkommen sicher sind.

Jetzt haben wir hier schreckliches Wetter; ich fürchte den Come
ten hier in meiner Wohnung bald zu verlieren; wenn ich nicht irre so ist Ihnen dieser Theil des Himmels ziemlich frei. Gäbe nur der Himmel, dass wir ihn im April wiederfinden möchten!

№ 200. Olbers an Bessel. [95

Bremen, 6. Januar 1812.

Meinen herzlichsten Dank, liebster Bessel! für Ihr eben erhaltenes Briefchen vom 23. December und die verglichenen Beobachtungen. Man kann nichts Uebereinstimmenderes sehen als Ihre mit * und ** be
zeichneten Beobachtungen. Dass die meinigen nur schlecht sind, habe ich Ihnen vorher angezeigt. Ich fand es zu schwierig den Mittelpunkt des Cometen zu schätzen. Der grosse Fehler der Declination am 11. September mag allerdings in der unrichtigen Sternposition liegen. Nach einem Mittel aus vier Beobachtungen mit einem Stern der „Histoire céleste" ging er einem Stern der „Histoire céleste" 16″36 in Zeit nach, und war 27′45″ nördlicher. Die Beobachtung des 10. October

ist sehr schlecht. Mein Journal sagt: „Am 10. October sehr ungünstige Witterung. Es gelang nur eine Vergleichung mit Nro. 44 Bootes und dem südlich vorgehenden Stern.“ Den in der Reduction liegenden Fehler des 9. November hatte ich schon vor Empfang Ihres Briefes entdeckt. Ich hatte den Cometen durch 469 Hercules Bode, der im zweiten Supplement zum Piazzi'schen Katalog aus dem Lib. VI. in Bode's Supplementband p. 192 vorkommt, reducirt und nicht daran gedacht, dass diese Sternpositionen für 1805 sind, deswegen die Präcession 5 Jahre zu gross genommen. Meine richtig reducirte Beobachtung ist also

Nov. 9. 8u 55′ 11″ AR 277° 41′ 10″
8 57 32 . . . . . Decl. 23° 2′ 38″ B

Seit dieser Zeit ist auch hier die Witterung fürchterlich schlecht gewesen. Ich kann Ihnen nur sehr wenige Beobachtungen mittheilen, die mehrentheils unter günstigen Umständen angestellt sind. Eine meiner Meinung nach sehr gute Beobachtung vom 16. October, die ich, wie ich glaube, das vorigemal nicht mit abgeschrieben hatte, füge ich noch bei.

Oct. 16.	7u	47′	39″	238°	45′	48″	44°	34′	42″
„ „	8	8	5	238	47	44	. . . . . .		
Nov. 12.	6	52	11	280	35	4:	20	44	24
„ 15.	5	51	29	283	17	8	. . . . . .		
„ „	5	56	4	. . . . . .			18	32	12
„ 16.	6	24	24	284	10	1	17	50	48
„ „	7	37	53	284	12	49	17	48	9
„ 19.	8	54	14	286	41	41	15	46	8
„ 21.	5	53	0	288	6	30	14	36	35
„ „	6	40	19	. . . . . .			14	35	24
„ „	6	45	23	288	8	26	. . . . . .		
Dec. 6.	5	35	48	297	38	57	. . . . . .		
„ „	6	14	48	. . . . . .			7	17	32
„ „	6	47	11	297	39	26	7	16	58
„ „	8	9	43	297	41	10	7	15	18
„ 18.	6	5	29	303	37	54	3	23	6
„ 31.	5	53	27	309	7	39	0	27	57.

Auch am 3. Januar 1812 habe ich den Cometen dreimal mit vier Sternen verglichen, aber noch nicht reducirt, weil ich über die Sterne noch nicht ganz sicher bin. Ich setze Ihnen die drei Original-Beobachtungen her. Die Zeiten sind die Mitte des Durchgangs durchs Feld. Die Sterne bezeichne ich mit a, b, c, d

Uhrzeiten Gr.	1. Beob.	2. Beob.	3. Beob.
a 9.	. . . . . .	8u 29′ 21″	8u 41′ 24″5
Com.	8u 13′47″5	30 5	42 12
b 8.	19 49,5	36 9	48 13
c 7.	20 7	36 26	48 30
d 9.10.	20 25,5	36 44,5	48 59,5

Die Uhr geht mittlerer Zeit vor 2u 43′ 30″8 und in 24 Stunden nur 2″5 geschwinder als mittlere Zeit.

Der Comet in der ersten Beobachtung nördlicher als d 2′ 17″2 in der zweiten 2′ 10″5. Die zweite wurde blos wegen der Declination angestellt, und der Comet verweilte nur 46″ im Felde. Bei der dritten war die AR mein Haupt-Augenmerk, und der Comet ging dem Mittelpunkt nahe vorbei. Die zweite ist für AR auszuschliessen. Nun kommt b gar nicht, c und d nur am 3. Faden in der „Histoire céleste“ vor, und a will mit diesen beiden nicht stimmen, wenn nicht entweder bei a, oder bei c und d der unrechte Faden angegeben ist. Die Sterne stehen nämlich p. 189 so:

Gr.	Mittl. Fad.	3. Fad.	ZD.
8. 9. a	20u 39′ 39″	. . . .	49° 11′ 30″
7. c	. . . . . .	46′ 46″	49 6 30
9. 10. d	. . . . . .	47 5	48 58 32

Sie werden es leicht aus den beobachteten Oertern beurtheilen können, welche Fäden hier die rechten sind. Die von Gauss, oder vielmehr Nicolai berechnete neue parabolische Bahn des Cometen kennen Sie gewiss schon aus den „Göttinger Anzeigen“. Die Ursache, warum seine Parabeln mehr von der Wahrheit abweichen als Ihre, liegt höchst wahrscheinlich darin, dass er immer eine fehlerhafte Beobachtung mit in Rechnung zog.

Sie werden mich verpflichten, wenn Sie mir auch die Vergleichung Ihrer elliptischen Elemente mit den Beobachtungen in der ersten Periode vollständig mittheilen. Ich zweifle gar nicht mehr daran, dass wir den Cometen auch im nächsten April und Mai wiedersehen werden. Man konnte ihn am 3. Januar noch gut mit blossen Augen erkennen.

Von dem neuen kleinen Cometen kann ich nur vier Beobachtungen liefern. Er würde viel besser zu beobachten sein als der grosse, wenn die Witterung nicht immer so schlecht wäre.

1811	Dec. 9.	8u 31′ 55″	63° 50′ 7″	10° 24′ 9″ südl.
	„ 14.	10 0 15	63 11 36	6 8 26
	„ 16.	7 48 49	62 59 43	4 31 29
1812	Jan. 3.	6 51 2	62 36 57	9 47 38 nördl.

Schon gleich nach dem 14. nahm ich eine vorläufige Berechnung der Bahn vor, allein ich hatte nicht Zeit sie zu corrigiren, und so sind meine Elemente lange so gut nicht, als die von Gauss berechneten, die ich hierher schreibe.

Zeit der Sonnennähe Nov.	12,6226 Göttingen
Länge der Sonnennähe	48° 30′ 20″
Log. distant.	0,201605
☊	92° 46′ 59″
Neigung	31 37 55
Bewegung	rechtläufig.

Gauss' drei Beobachtungen sind

	Götting. MZ.		
1811 Dec. 9.	10ᵘ 6′ 52″	. 63° 49′ 41″4	. 10° 21′ 55″5 südlich.
„ „ 11.	10 34 1	. 63 33 18,0	. 8 39 46,4
„ „ 12.	8 5 52	. 63 26 25,3	. 7 54 25,9.

Der Comet entfernt sich zwar von der Sonne und Erde, aber bei seinem hohen Stande am Himmel hoffe ich doch ihn noch ziemlich lange zu sehen, wenn die Witterung uns begünstigt.

Ich weiss nicht ob Flaugergues' Original-Beobachtungen schon in der „Monatlichen Correspondenz" gedruckt sind. Ich theile die mit, die einer neuen Reduction fähig sind.

N.	1811	tems moy. de Viv.	Etoile	Diff. Déc.	Diff. AR	AR ☄	Décl. ☄
1.	Mars 31.	9ᵘ 42′ 59″	x nav.	0′ 0″	+6° 32′ 13″	119° 18′ 36″	26° 23′ 13″
3.	Avr. 11.	8 25 4	511 C	—4 48	+ 16 31	119 17 25	20 2 55
3.	„ 12.	8 31 39	14 nav.	—11 59	—1 54 35	117 10 8	19 24 20
1.	„ 13.	8 32 8	16 „	+ 7 21	—3 4 49	117 4 3	18 49 41
1.	„ 14.	8 7 40	16 „	+28 47	—3 14 50	116 54 2	18 13 33
2.	„ 14.	8 16 18	*H det.	—23 43	— 53 30	116 54 27	18 13 19
7.	„ 15.	8 36 56	*H „	+ 7 12	— 59 51	116 48 5	17 42 23
7.	„ 16.	8 25 22	6 nav.	—23 21	+1 24 15	116 42 42	17 8 52
8.	„ 17.	8 31 22	6 nav.	+ 7 41	+1 19 59	116 37 26	16 37 50
3.	„ 19.	8 25 58	20 nav.	—14 41	—4 36 31	116 33 15	15 28 31
3.	„ 24.	8 32 58	19 „	—21 16	—4 9 58	116 26 9	12 44 0
2.	„ 30.	8 53 44	26 Licor.	+24 54	+3 17 30	116 20 55	9 32 19
1.	May 15.	8 33 41	27 „	+ 8 30	—2 28 5	115 7 3	3 2 17 Aust.
4.	„ 25.	9 1 9	ξ pet. Ch.	—45 37	+ 33 39	116 2 2	1 28 35 Bor.
14.	„ 27.	9 11 10	eadem	+ 0 45	+ 48 11	116 16 35	2 14 57 —
3.	„ 29.	9 14 40	eadem	+46 50	+1 8 15	116 36 39	3 1 2. —

Im Mai hat offenbar Flaugergues die Sterne verwechselt. Statt 27 Einhorn war es 29 Einhorn und statt ξ im kleinen Hunde λ, womit er den Cometen verglich. Die Zahl N bedeutet die Anzahl der jedesmaligen Beobachtungen.

Soweit vom Cometen. Nun eine Rechenschaft, wie ich in Ihrer Angelegenheit gehandelt habe. An Klüber habe ich offenherzig geschrieben, dass Sie, wenn dort in Königsberg Ihnen in Ansehung der Sternwarte Wort gehalten wird, schwerlich weggehen würden, ihn aber ersucht, auf alle Fälle den Ruf an Sie gelangen zu lassen. Dies würde Mannheim entweder Bessel zum Astronomen verschaffen, oder doch den Bau der Königsberger Sternwarte zur Entscheidung bringen.

Ihre ganz vortreffliche Abhandlung über die Refraction habe ich richtig erhalten und an Burckhardt geschickt. Ich habe aber der Sache die Tournure gegeben, als hätten Sie mir diese Abhandlung in anderer Absicht geschickt, und nur auf den von ihm durch Herrn von Ende erhaltenen Wink sendete ich sie ihm, da die Zeit zu kurz gewesen sei und Königsberg zu weit entlegen wäre, um noch eine, eigentlich für das National-Institut bestimmte Abhandlung von Ihnen erhalten zu können. Fände Burckhardt die deutsche Sprache nicht hinderlich, so möchte er immer diese Abhandlung in Ihrem Namen dem Institut als einen Beweis Ihrer Achtung vorlegen, oder durch Herrn de Lambre vorlegen lassen. Auf diese Art, lieber Bessel! glaubte ich den sichersten Weg zu gehen. Erhält Ihr Aufsatz den Preis, wie ich hoffe, desto besser. Erhält er ihn nicht, so haben Sie sich auch gar nicht darum beworben, zum wenigsten erwarte ich, dass Sie bei erster Vacanz zum Correspondenten des kaiserlichen Instituts werden ernannt werden.

Von Brandes habe ich angenehme Nachrichten aus Breslau. Benzenberg hat sich von seinen in der Lehre vom Höhenmessen begangenen Ketzereien bekehrt.

7. Januar.

Eben wie ich den Brief siegeln will, erhalte ich ein Schreiben von Burckhardt. „Ihren Brief habe ich den 22. December mit der schönen Abhandlung des Herrn Professor Bessel erhalten. Ich habe sie nur eine Stunde behalten und dann sogleich an de Lambre abgeschickt, welcher auch am 23. December einen langen mündlichen Bericht über diese Abhandlung gemacht hat. Gestern am 30. December hat das Institut entschieden, dass man dies Jahr eine doppelte Medaille für den Preis ertheilen wird, wovon die eine Herrn Oltmanns, die andere Herrn Bessel zuerkannt ist.“

Meinen herzlichsten Glückwunsch, lieber Freund! zu diesem Neujahrsgeschenke.

Burckhardt schickt mir noch drei Meridian-Beobachtungen des neuen Cometen.

Mittlere Zeit der kaiserlichen Sternwarte.

Dec. 14.	10u 42′ 8″	. 63° 11′ 22″2	. 6° 6′ 30″	Aust.
„ 22.	10 8 9	. 62 33 19,8	. 0 36 19	Bor.
„ 25.	9 55 56	. 62 27 6,3	. 3 2 40	.

Die Beobachtungen sind von Burckhardt auf der Sternwarte der Ecole militaire. Die erste und dritte vorzüglich gut. Die Verdoppelung des Preises war dadurch möglich, dass man einen kleinen Theil der Interessen des La Lande'schen Capitals während einiger Jahre aufbehalten hat.

Gestern den 6. habe ich des Abends den neuen Cometen noch ein paar Mal, da der Himmel sich etwas aufgeheitert hatte, aber nicht sehr genau beobachten können.

1812. Januar 6. 7u 0′ 17″ . 62° 50′ 18″ . Decl. 11° 52′ 59″.

№ 201. **Bessel an Olbers.** [105

Königsberg, 19. Januar 1812.

Gestern habe ich das grosse Vergnügen gehabt Ihren Brief vom 7. Januar zu empfangen. Wie vielen, vielen Dank bin ich Ihnen schuldig, mein theurer verehrter Olbers, für die nie endenden Beweise Ihrer Gewogenheit und Liebe! Sie haben mir wieder eine Auszeichnung bereitet, die mir so lieb ist als irgend eine, die mir hätte zu Theil werden können. Wenn ich Ihre Liebe und Ihre Fürsorge nur immer recht verdienen möchte! Ich weiss es, Sie sehen es gerne, wenn ich mit Eifer unserer Wissenschaft anhänge, es ängstigt mich, dass ich nichts mir schwerer Werdendes thun kann, um Ihre Gewogenheit ferner zu verdienen. Doch, theurer Olbers, Ihre Güte ist zu gross, als dass Sie die Opfer, die ich bringen könnte, in der Hoffnung Ihren Wünschen zu entsprechen, nach der Aufopferung, die sie mir kosten, beurtheilen sollten. Ich wende daher Alles was von Ihnen kommt zu eigenem Vortheil an; betrachte es als Aufmunterung, und freue mich selbst der Früchte davon. Von Paris habe ich noch nichts erhalten; hoffe aber mit nächster Post darauf, und auch auf eine Antwort von Laplace auf die ihm gemachten Mittheilungen.

Ihre fernern Nachrichten über die Cometen habe ich mit gro
Vergnügen gelesen, obgleich ich es bedaure, dass das Wetter I
so ungünstig war. Hier war und ist es wo möglich noch ärger;
alten Cometen habe ich zuletzt am 4. Januar (seit dem 11. Dece
nur einmal) beobachtet und werde ihn nicht vor seiner Wiederers
nung wiedersehen, indem mein Horizont an der Stelle, wo er u
geht, nicht frei ist, und ich, ungeachtet der Mühe, die ich mir geg
habe, kein anderes Local erhalten kann. Auch meine Beobach
vom 4. Januar ist nicht so gut wie ich wünschte; denn die g
wieder dazwischen kommenden Wolken erlaubten mir nur zwei Ve
chungen, mit überdies schlecht bestimmten Sternen. Ihre Observ
vom 3. Januar habe ich eben reducirt; die Sterne stehen „His
céleste" p. 189.

b	9. 10ᵐ	20ᵘ 45′ 59″0	. . . .	49° 39′ 40″
c	7.	20	46′ 46″0	49 6 30
d	9. 10	20	47 5,0	48 58 32

a findet sich nirgends.

Ich berechnete für den 3. Januar 1812.

b = 311° 48′ 2″5
c = 311 52 50,4
d = 311 57 35,1 . 0° 6′ 52″5

und damit den Ort des Cometen

Jan. 3. 5ᵘ 44′ 29″ . 310° 17′ 43″7 . — 0° 4′ 41″2.

Meine Beobachtung vom 4. Januar gründet sich mit auf I
Stern a, dessen Ascension ich aus Ihren und meinen Beobachtu
= 310° 6′ 8″6. — 0° 20′: annehme; ferner auf einen Sten
310° 56′ 53″8. — 0° 22′ 30″1; ich erhalte dadurch

Jan. 4. 5ᵘ 45′ 3″ . 310° 39′ 57″1 . — 0° 13′ 58″0.

Ein dritter verglichener Stern findet sich leider nicht in der „
toire céleste". Hoffentlich sind die südlichen Astronomen viel gl
licher als wir.

Es freut mich sehr, dass Sie den Reductionsfehler am 9. No
ber entdeckt und mir die etwas abweichenden Beobachtungen als z
felhaft angezeigt haben. Die Observation vom 11. September h
wir etwas verschieden reducirt; ich verglich in der That densel
Stern, den Sie benutzten, und fand seine Position

165° 47′ 11″8 . 42° 7′ 17″9

welche einige Secunden von der Ihrigen abweichen muss: es ist

Zweifel, dass die Declination dieses Sterns irrig ist. In meinem nächsten Briefe sende ich Ihnen die Vergleichung Ihrer spätern Observationen.

Den neuen Cometen habe ich nur einmal observiren können; ich zweifle auch, dass ich ihn wiedersehe, selbst wenn das Wetter besser werden sollte. Meine Zimmer, wenigstens die, die eine Aussicht nach dieser Seite haben, sind so niedrig, dass ich ein Fernrohr schwerlich so hoch werde bringen können; es ist unglaublich, wie ich mich behelfen muss, und welche Vorsicht ich anwenden muss, um nur etwas einigermaassen Brauchbares zu liefern.

Jan. 3. 11ᵘ 2′ 23″ . 62° 37′ 19″8 . 0° 53′ 39″5.

Ich würde diese Beobachtung für gut halten, wenn sie besser mit der Ihrigen stimmte.

Die Bahn dieses Cometen habe ich noch nicht auf Kosten meiner andern Arbeit berechnen wollen; denn sobald ich Data dazu hatte, empfing ich auch die Gauss'schen Elemente, die noch eine vorläufige Bestimmung unnöthig machen. Ich werde also warten bis ich eine definitive geben kann.

Die Vergleichung mit den Zach'schen Beobachtungen des grossen Cometen schreibe ich Ihnen hier her. Ich hatte mich an die frühesten Beobachtungen gehalten, fand aber nachher, dass die ganze Reihe verlangt, dass die Elemente die AR etwa 25″ kleiner, und die Declination etwa 50″ nördlicher geben sollten, als wirklich der Fall ist; dennoch änderte ich nichts daran, in der Hoffnung bald die Originale zu erhalten; vorzüglich aber in der Ueberzeugung, dass der Fehler, der hieraus für die Bestimmung der Ellipse erwächst, unbedeutend ist.

April 11.	— 30″2	— 244″4	Mai 4.	+ 41″1	+ 26″0
„ 15.	+ 42,3	+ 363,7:	„ 7.	+ 20,9	— 98,9
„ 16.	+ 2,1	+ 11,0	„ 8.	+ 33,5	— 135,9
„ 17.	— 10,0	— 74,6	„ 9.	+ 22,4	— 38,2
„ 19.	+ 20,0	— 68,2	„ 12.	+ 38,3	— 71,4
„ 22.	+ 7,1	— 69,8	„ 14.	+ 34,1	— 27,4
„ 24.	+ 82,8	— 23,3	„ 25.	+ 9,9	— 17,6
„ 27.	+ 54,5	— 109,4	„ 27.	+ 88,1	— 41,6
„ 28.	+ 78,5	— 122,1	„ 28.	+ 64,7	+ 86,9
„ 30.	+ 19,1	— 44,4	Juni 2.	— 36,2	— 267,9
Mai 3.	+ 16,3	. . .			

Am 4. Mai habe ich die Declination um 10′ geändert, wie die Position des an diesem Tage verglichenen Sterns, der nach Bode genommen wurde, zu verlangen scheint.

Sehr begierig bin ich auf das Resultat einer neuen Reduction de mir gütigst mitgetheilten spätern Beobachtungen von Flaugergues. S wie sie sind, weichen sie enorm voneinander ab. Das Nähere schreib ich Ihnen nächstens hiervon.

Es ist mir zwar sehr angenehm gewesen, einen höchst interessar ten Brief von Gauss zu empfangen; allein unangenehm war mir di darin enthaltene Nachricht, dass Gauss der Societät eine Abhandlu vorlegen wird, welche sich auch mit den Facultäten beschäftigt. Mei Arbeit über diesen Gegenstand wird dadurch wahrscheinlich unnü gemacht, falls wir nicht etwa von entgegengesetzten Gesichtspunkte ausgegangen sein sollten. Ich habe, da ich etwas für unser Osterhe des „Archivs" liefern musste, vor etwa vier Wochen meine Abhandlung in die Druckerei nach Leipzig gesandt; hätte ich Gauss' Brief früher empfangen, so würde ich etwas Anderes hergegeben haben. Ich glaube indess die Sache mit Ordnung und Klarheit dargestellt zu haben, und so muss ich sie dann ihrem Schicksal überlassen. Meiner Abhandlung ist eine bis auf 10 Decimalen genau berechnete Hülfstafel angehängt, die 100 Werthe einer Hülfsgrösse enthält, die ich durch Ω x bezeichnete, und die die Facultäten, ich möchte sagen ohne Mühe gibt. Sehen Sie hier die einfachen Relationen, die stattfinden:

$$\mathrm{l}\,\{a^{m|r}\} = m\,\mathrm{l}\,r + \Omega\left(\frac{a}{r} + m\right) - \Omega\left(\frac{a}{r}\right)$$

$$\mathrm{l}\,\{a^{m|-r}\} = m\,\mathrm{l}\,r + \Omega\left(\frac{a}{r} + 1\right) - \Omega\left(\frac{a}{r} + 1 - m\right)$$

$$\Omega\,(x+m) = \Omega\,x + \mathrm{l}\,(x.\ x+1\ \ldots.\ x+m-1)$$

$$\Omega\,(x-m) = \Omega\,x - \mathrm{l}\,(x-1.\ x-2.\ \ldots.\ x-m)$$

$$\Omega\,x + \Omega\,(-x) = -\,\mathrm{l}\,(-\,2x\,\sin x\pi)$$

Ferner sind alle Ω von der Form $\pm$ k, $1/2 \pm k$ durch endliche Gleichungen mit der Kreisquadratur und den Logarithmen verbunden (k ist eine ganze Zahl). Man erhält durch die allgemeine Definition dieser Function, die ich gegeben habe, nirgends Widersprüche, und allenthalben muss sie zum erwünschten Ziel führen. Sie summirt z. B. die Reihe

$$\mathrm{l}x + \mathrm{l}(x+1) + \mathrm{l}\,(x+2) + \ldots.. + \mathrm{l}(x+n-1)$$
$$= \Omega\,(x+m) - \Omega\,x$$

x mag positiv oder negativ sein, u. s. w.

Die Veranlassung des eben erwähnten interessanten Briefes von Gauss war das Integral $\int \frac{dx}{\mathrm{l}x}$, wo Gauss es mir nicht zugestehen will, dass man in der Reihe

$$C + l\,(\pm\, l\,x) + l\,x + \frac{1}{4}\,(l\,x)^2 + \frac{1}{18}\,(l\,x)^3 + \ldots \text{ etc.}$$

die Zeichen ändern kann, wenn man von einem $x < 1$ zu einem $x > 1$ übergeht. Ich habe mich aber vertheidigen zu können geglaubt und Gauss meine Gründe vorgelegt; sie liegen in dem sehr wichtigen Satze von der Allgemeinheit der Reihenentwickelungen, den ich in dem Briefe an Kramp, welchen Sie zu befördern die Güte hatten, erwies. Es würde durch die Verwechselung des Zeichens allerdings die Stetigkeit unterbrochen werden, wenn es überall möglich wäre, die Function in eine Reihe zu entwickeln, welche über die Grenze, wo die Function unendlich wird, hinaus, noch brauchbar wäre. So aber haben wir eine Reihe, richtig auf der einen Seite der 1; auf der andern kann diese überall nicht gebraucht werden, indem sie eine Contradictio enthält, die wir, wenn ich mich so ausdrücken darf, mit in die Reihe entwickelt haben: wir müssen daher zu einer andern Reihe greifen, und würden uns selbst nicht wundern dürfen, wenn sie von der ersten noch mehr verschieden wäre. Ich bin sehr begierig auf Gauss' Urtheil; hoffe aber dass er meine Zeichenänderung wieder in ihre Rechte einsetzt.

Nun noch eins, theurer Olbers! Sie wollten längst Ihre berühmte Abhandlung über die Cometen neu auflegen, dürften wir nicht hoffen, dass bald Ihre Geschäfte es erlauben? Wäre unsere Hoffnung gegründet, so hätte ich ein Schärflein dazu beizutragen, von welchem ich nicht weiss, ob Sie es schon besitzen. Ihre beiden Methoden, M zu bestimmen, sind nämlich, wie es mir scheint, aus einer und derselben Quelle geschöpft, und deshalb nur in der Form verschieden. Man würde die Sache, wie es mir scheint, ziemlich leicht auf folgendem Wege darstellen können.

Allgemein hat man zwischen drei durch Längen A', A'', A''', und Breiten B', B'', B''' (auf beliebige grösste Kreise bezogen) bestimmten Punkten der Sphäre, wenn sie in einem grössten Kreise liegen, die Gleichung

$$0 = \operatorname{tang} B' \sin(A''' - A'') - \operatorname{tang} B'' \sin(A''' - A') + \operatorname{tang} B''' \sin(A'' - A')$$

Wendet man dieses auf die beiden Kreise an, in deren Durchschnitt der durch γ'' und c'' bestimmter Ort liegt; oder setzt man

$$\begin{array}{llcll} B' = \beta'. & A' = \alpha'. & \qquad & B' = 0 & A' = A'' \\ B'' = \gamma'' & A'' = c'' & & B'' = \gamma'' & A'' = c'' \\ B''' = \beta''' & A''' = \alpha''' & & B''' = \beta''' & A''' = \alpha'' \end{array}$$

so hat man die Gleichungen

$$0 = \text{tang}\,\beta'\ \sin(\alpha'''-c) - \text{tang}\,\gamma''\ \sin(\alpha'''-\alpha') + \text{tang}\,\beta'''\ \sin(c''-\alpha')$$
$$0 = \qquad\qquad - \text{tang}\,\gamma''\ \sin(\alpha''-A'') + \text{tang}\,\beta''\ \sin(c''-A'')$$

woraus unmittelbar folgt

$$0 = \text{tang}\,\beta'\sin(a'''-c'') - \text{tang}\,\beta''\frac{\sin(\alpha'''-\alpha')}{\sin(\alpha''-A'')}\sin(c''-A'') + \text{tang}\,\beta'''\sin(c''-\alpha')$$

Hieraus ergibt sich tang c'', und wenn man dieses

in $M = \frac{t'}{t''}\cdot\frac{\sin(\alpha'''-c'')}{\sin(c''-\alpha')} = \frac{t'}{t''}\cdot\frac{\sin\alpha'''-\cos\alpha'''\,\text{tang}\,c''}{\cos\alpha'\,\text{tang}\,c''-\cos\alpha'}$ setzt, ohne Mühe Ihr zweiter Werth von M. Ich habe mir das Vergnügen gemacht, auf diesem Wege das immer kleine $c''-\alpha''$ auszudrücken, und die freilich Ihrer Formel für M an Bequemlichkeit nicht gleichkommende

$$\text{tang}(c''-\alpha'') = \frac{\text{tang}\,\beta'\sin(\alpha'''-\alpha'') - \text{tang}\,\beta''\sin(\alpha'''-\alpha') + \text{tang}\,\beta'''\sin(\alpha''-\alpha')}{\text{tang}\,\beta'\cos(\alpha'''-\alpha'') + \text{tang}\,\beta''.\frac{\sin(\alpha'''-\alpha')}{\text{tang}(a''-A'')} - \text{tg}\,\beta'''\cos(\alpha''-\alpha')}$$

gefunden.

Möchten Sie doch bald Ihren frühern Vorsatz ausführen können!

Sehr begierig bin ich, Ihre Abhandlung über den Cometenschweif zu lesen, und die weitere Ausführung der schönen Idee, wovon Sie mir den Nerv mittheilten, kennen zu lernen. Ich hoffe sehr, dass Harding fleissig die Richtung des Schweifs beobachtet hat, welche doch immer interessant und wichtig sein muss. Meine eigenen Beobachtungen hierüber sind nicht sehr zahlreich, indem der Ort des Cometen mich mehr interessirte. Lindenau's Figur im October-Hefte ist zwar besser als die vorige, allein noch immer nicht unser Comet. Ich selbst habe eine, wie ich glaube sehr treue Zeichnung, die ich zum Titelkupfer meiner Untersuchungen über die Bahn dieses Cometen bestimme.

Unser theurer Freund von Lindenau, der nun bald bei Ihnen sein wird, hat mir eine Abschrift seiner Cometentafel geschickt, über welche ich Ihnen Das, was ich etwa dabei zu bemerken haben möchte, mittheilen soll. Ich zweifle, ob dieser Brief ihn noch bei Ihnen treffen wird; wäre es der Fall, so bitte ich ihm das Folgende mitzutheilen.

Die Einrichtung der Cometentafel, die im Wesentlichen mit der Ihrer Abhandlung dieselbe ist, weicht im Unwesentlichen davon ab; wenn dieses keinen besondern Grund hat, so sähe ich die vollkommene Harmonie gern. Sie enthält viele Cometenbahnen, die nur erste Annäherungen sind, also kein eigentlich astronomisches Interesse haben; diese dürfen wohl der Vollständigkeit wegen nicht weggelassen werden, allein sollte es nicht zweckmässig sein, diese und alle die auf untergeordnete Hülfsmittel gegründet wurden, gleich in der Tafel auszuzeichnen?

Ich verstehe hierunter alle die auf eine kürzere (als möglich war) Zwischenzeit gegründete, und alle, die nur als Anwendungen von Berechnungsmethoden betrachtet werden dürfen. Nun würde es, auch noch aus dem Grunde, um die successiven Annäherungen an die Wahrheit dadurch zu beurtheilen, nicht gerathen sein, alle diese Bahnen ganz wegzulassen; allein hätte es, von diesem Gesichtspunkte aus gesehen, nicht ein Interesse, vorzüglich die Bahnen vollständig anzuführen, die einen vollständigen Cyclus bilden? z. B. die meinigen des Cometen von 1807. Ausser diesen, im Grunde unwesentlichen Dingen bemerke ich noch, dass die elliptischen Bahnen der Cometen von 1607 (Halley) und 1769 (Asclepi), die Zach übersah, wieder fehlen; sie verdienten, wie es mir scheint, vor manchen andern eine Stelle.

Schreibfehler bei meinen eigenen Bestimmungen bemerke ich

1607	Log. kleinst. Abstand.	9,7693580
1769	„ „ „	9,0890392
1805	☊	8^s 10° 34′ 42″
1806	Log. med. mot. . .	9,908831

Nur bei den ersten Annäherungen würde ich die Angabe der Methode nach welcher gerechnet wurde, statuiren; bei der feinern Bestimmung der Bahn dagegen gern die Hülfsmittel, z. B. ob drei oder mehrere Beobachtungen berücksichtigt werden, kennen lernen. Bei dem, was über den zweiten Cometen 1805 gesagt ist, möchte ich gern die Bewandtniss, die es mit meinen elliptischen Elementen hat, etwas näher angegeben sehen; es wurde nämlich die halbe grosse Axe, sowie sie unter der Voraussetzung, dass der Comet seit 1772 einen Umlauf vollendet hat, folgt, vorausgesetzt; und mittels dieses als bekannt angenommenen Elements die übrigen untersucht. Wäre die Voraussetzung richtig gewesen, so hätten beide Bahnen sich nun mehr nähern müssen, als in der parabolischen Hypothese der Fall war; das Gegentheil entscheidet für die Unrichtigkeit der Voraussetzung. Sollte Lindenau noch bei Ihnen sein, so bitte ich sehr ihm meinen besten Dank für die Uebernahme dieser mühevollen Arbeit zu sagen; mich bestens zu empfehlen und auch von mir Glück zur Fortsetzung der Reise zu wünschen. Ich hoffe sehr, dass unser Freund mir Zach's Original-Beobachtungen des grossen Cometen mitbringt; sehr hätte ich gewünscht, die Adresse zu erfahren, an welche ein Beitrag zur „Monatlichen Correspondenz“ nach Seeberg gesandt werden könnte.

№ 202. Olbers an Bessel. [1

Bremen, 9. März 1812.

Für Ihren letzten so äusserst herzlichen freundschaftlichen Brief, me geliebter Bessel! sage ich Ihnen den innigsten Dank. Freilich ka ich Ihre so warmen Gefühle nur in so fern einigermaassen verdiene dass ich Sie wirklich nicht mehr lieben könnte, wenn Sie mein Sol wären, und dass mir alles Gute was Ihnen begegnet, wahrlich eben angenehm ist, als wenn es mir selbst widerfahren wäre. Ihren Br erhielt ich noch vor der Ankunft des Herrn von Lindenau, dem i also Ihre Bemerkungen über die Cometentafel mittheilen konnte.

Ich habe mit dem liebenswürdigen Lindenau hier einige recht a genehme Tage verlebt. Durch ihn habe ich auch endlich Ihre sch Abhandlung über das Kreis-Mikrometer erhalten. Ganz, wie ich ve muthet hatte, oder vielmehr im voraus überzeugt war, ist diese vi besser gerathen, als ich sie je hätte schreiben können. Da Sie mic aber wiederholt zu einer strengen Kritik aufgefordert haben, so wi ich Einiges anzeigen, was ich anders würde gemacht haben, ohn jedoch behaupten zu wollen, dass dies Andere das Bessere sei.

1) So deutlich und klar Ihre ganze Abhandlung auch ist, so würde ich doch geglaubt haben, noch populärer sein zu müssen. Der Haupt- zweck dieser Abhandlung kann kein anderer sein, als solchen angehen- den Astronomen oder Liebhabern der Sternkunde, die wenig mathe- matische Kenntnisse besitzen, den Gebrauch eines Instruments bekannt zu machen, womit sie oft wichtige Beobachtungen machen können. Dem Mathematiker ist die leichte Theorie dieses Werkzeuges unnöthig. Für jene Leser würde ich Alles mit Beispielen erläutert haben.

2) Sie setzen fast immer eine Sternzeit zeigende Uhr voraus, was gerade bei Denjenigen, die sich hauptsächlich mit Kreis-Mikrometer- Beobachtungen behelfen müssen, am wenigsten der Fall ist. Eine An- leitung wie man für jeden Gang der Uhr den Coefficienten m, mit dem die Zeiten zu multipliciren sind, um die zugehörigen Stunden- bögen zu finden, hätte, dünkt mich, nicht fehlen sollen. In diesen Coef- ficienten m kann man gleich für den einen Weltkörper, der eine Be- wegung in AR hat, diese mit aufnehmen, welches ich immer thue sobald diese Bewegung nur etwas beträchtlich ist.

3) Es hätten doch wohl p. 16 die Formeln angegeben werden können, wodurch man den Durchmesser des Sehefeldes aus de

Durchgängen von zwei Sternen von beträchtlicher Declination finden kann. Es seien die Declinationen der beiden Sterne δ, δ', die im Kreis-Mikrometer beschriebenen halben Stundenbögen a, b, die Declination des Mittelpunkts des Kreis-Mikrometers = y, so ist

$$\tang y = \frac{\cos\delta'. \cos b - \cos\delta. \cos a}{\sin\delta - \sin\delta'}$$

welches sich in den Ausdruck

$$y = \frac{\delta+\delta'}{2} + (a \cos\delta \sin\frac{1}{2} a - b \cos\delta' \cdot \sin\frac{1}{2} b) \frac{\cos y}{2 \sin\frac{\delta-\delta'}{2}}$$

verwandeln lässt, wo man wenigstens anfangs im zweiten Theil rechter Hand $\cos\frac{\delta+\delta'}{2}$ statt $\cos y$ setzen kann. Hat man y gefunden, so ist, wenn man

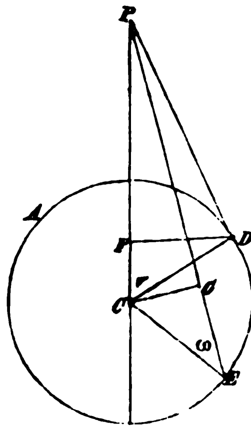
$$\tang\varphi = \frac{\sin {}^1/_2 a}{\sin {}^1/_2 (\delta - y)} \sqrt{\cos\delta \cos y}$$

macht, $r = \frac{\delta - y}{\cos\varphi}$. Diese Formeln sollte man immer gebrauchen, sobald die Declinationen etwas beträchtlich sind.

4) Ebenso hätte p. 17, 18 die Berechnung des Unterschiedes der Declination nach den genauern Formeln der sphärischen Trigonometrie gegeben werden müssen. Theils übersieht man darin gleich, was man bei der geradlinigten Hypothese vernachlässigt: theils ist Ihre Auflösung für grosse Declinationen (unerachtet der Correction) deswegen nicht ganz zweckmässig, weil sie die Declination des unbekannten Sterns schon in so fern als bekannt voraussetzt, dass in dem Ausdrucke

$$\sin a' = \frac{15. \cos\delta' t'}{2r}$$

kein merklicher Fehler sein kann. Bei grossen Declinationen wird man aber zuweilen die Rechnung wiederholen müssen, wenn man δ' nicht richtig genug geschätzt oder angenommen hat. Diese ganz genauen Formeln sind fast gar nicht beschwerlicher als diejenigen, die die ebene Trigonometrie darbietet, wenigstens dann nicht, wenn man nachmals noch die p. 19 angegebene Correction nachholen muss. Es sei P der Pol, ADE das an den Himmel projicirte Kreis-Mikrometer, D der bekannte, E der unbekannte Stern,



DF ein Perpendikel auf CP, und C(Perpendikel auf PE, so ist, obige Bene gen gebraucht,

$$\sin v = \frac{\sin a . \cos \delta}{\sin r}$$

$$\tang FC = \tang r \cos v$$

$$\tang FP = \cot \delta \cos a$$

und endlich

$$PC = 90^\circ - y = PF + FC$$

Für den unbekannten Stern hat man ebenso

$$\sin \omega = \frac{\sin b \cos y}{\sin r}$$

$$\tang EG = \tang r . \cos \omega$$

$$\tang PG = \cot y \cos b$$

$$PE = 90^\circ - \delta' = PG + GE$$

Der ganze Unterschied von der gradlinigten Berechnung, wenn statt sin a, sin b, tang FC, tang GE, sin r, und tang r die Bogen s setzt, beruht also blos auf den beiden Formeln

$$\tang PF = \cot \delta \cos a, \text{ und } \tang PG = \cot y \cos b$$

oder auf der Bestimmung der Declinationen der beiden Punkte F u

Nun ist

$$\cot \delta \cos a = \cot \delta - 2 \cot \delta \sin \frac{1}{2} a^2$$

$$\text{also } PD - FP = 2 \cot \delta \sin \frac{1}{2} a^2 \cos \delta^2$$

$$= \frac{1}{2} a \sin \frac{1}{2} a \sin 2\delta.$$

und ebenso

$$PC - PG = \frac{1}{2} b \sin \frac{1}{2} b \sin 2y.$$

welches die Correctionen der geradlinigten Hypothese sind, wenn für den unbekannten Stern nicht die unbekannte blos geschätzte clination desselben, sondern die bekannt gewordene Declination Mittelpunkts des Sehrohrfeldes gebraucht. (Vielleicht waren es diese Correctionsformeln, die ich Ihnen mitgetheilt habe, und di

natürlich irrig fanden, weil ich nicht dabei bemerkt hatte, dass sie für den unbekannten Stern die Declination des Mittelpunkts des Kreis-Mikrometers voraussetzen).

5) Es fehlen die Vorschriften, in welchen Fällen man die beiden zu vergleichenden Sterne an einer oder an verschiedenen Seiten des Mittelpunkts durchgehen lassen muss, um die Declinations-Unterschiede möglichst genau zu haben. So lange $\delta - \delta'$ kleiner ist als $\frac{3}{4}$ r muss man die beiden Sterne an einer Seite des Mittelpunkts, den einen dem Rande so nahe wie möglich, durchgehen lassen. Ist $\delta - \delta' > \frac{3}{4}$ r aber kleiner als $\frac{3}{2}$ r, so lässt man sie auf verschiedenen Seiten gleich weit vom Mittelpunkt durchgehen. Ist aber $\delta - \delta' > \frac{3}{2}$ r, so ist es vortheilhafter wieder den einen Stern dem Rande so nahe als möglich durchstreichen zu lassen. Immer ist der Declinations-Unterschied schwer mit einiger Genauigkeit zu bestimmen, wenn $\delta - \delta'$ nahe $\frac{3}{4}$ r ist. Ueberhaupt ist der Fehler, den man in dem Unterschiede der Declinationen des Sterns und des Mittelpunkts des Sehrohrfeldes $\delta - y$ erhält, grösser als der Fehler, den man in der beobachteten halben Chorde begeht, solange $\delta - y$ nicht grösser ist, als r $\sqrt{\frac{1}{2}}$ oder 0,707 . . . r Solche Betrachtungen haben die Dimensionen meines von Ihnen beschriebenen Kreis-Mikrometers bestimmt, in welchem die Verhältnisse der drei Kreise nahe im Durchmesser wie 5, 7 und 10 sind.

6) Bei dem Kreis-Mikrometer mit der Platte haben Sie nicht angemerkt, dass man den Halbmesser r gar nicht zu wissen braucht, wenn man nur die beiden Chorden ae, df Ihrer fünften Figur hinreichend verschieden macht. Dies ist immer leicht, weil man diese Platte hauptsächlich dann braucht, wenn $\delta - \delta'$ nahe $= \frac{3}{4}$ r ist, und der blosse Kreis seine Dienste versagt. Es ist nämlich, Ihre Bezeichnung gebraucht,

$$(\delta' - \delta) = \frac{m}{2} \cdot \cos\frac{\delta - \delta'}{2} \sqrt{\frac{(t + t')\ (t - t')\ [T - \frac{1}{2}t + T' - \frac{1}{2}t']}{(T - \frac{1}{2}t) - (T' - \frac{1}{2}t')}}$$

7) Endlich hätte auch wohl der Gebrauch des Mikrometers zur Beobachtung von Sonnenflecken einige Erläuterungen verdient, da ich so gern diese so sehr vernachlässigten Beobachtungen von unbeschäftigten Liebhabern der Sternkunde wieder fortgesetzt sähe, und sich

das Kreis-Mikrometer sehr gut dazu schickt, weil das Fernrohr hier stärker vergrössern kann, indem das Gesichtsfeld nicht die ganze Sonnenscheibe zu fassen braucht. Auch würde ich angeführt haben, wie der scheinbare Durchmesser eines Weltkörpers, z. B. eines Cometen durchs Kreis-Mikrometer zu bestimmen ist.

Sehen Sie, lieber Bessel! dies, Alles unerheblich, würde ich bei Ihrer Abhandlung anzumerken haben.

Den grossen Cometen habe ich nicht wieder seit dem 3. Januar gesehen. Von dem kleinen noch einige wenige Beobachtungen erhascht:

1812	Jan. 19.	10ᵘ	54′	27″	.	64°	41′	17″	. . . .		
	Feb. 11.	11	6	33	.	71	0	31	. 29°	4′	: :
	„ 14.	12	5	10	.	72	6	58	. . . .		
	„ 16.	12	18	3	.	72	50	29	. 30	29	51″

Die letzte Beobachtung beruhet auf Bode's Angaben für seinen Stern r Aurigae.

Ich hoffe, Sie werden uns bald eine Ephemeride des Cometen 1811 für den April u. s. w. schicken, um ihn wieder aufsuchen zu können.

№ 203. Olbers an Bessel. [97

Bremen, 27. März 1812.

Indem ich Ihnen, mein allertheuerster Freund! zu Ihrer so merkwürdigen, und mir höchst interessanten Entdeckung über No. 61 Cygni von ganzem Herzen Glück wünsche, eile ich sogleich, Ihnen nicht blos die verlangte Flamstead'sche Beobachtung des Sterns, sondern überhaupt Alles zu schicken, was ich über diesen Stern habe finden können. Flamstead hat No. 61 nur ein einziges Mal, den 23. September 1690 alten Stils beobachtet. Hier Alles, was mir zur Reduction des Sterns nöthig scheint. Die zweite Columne der ZD ist die von mir nach Flamstead's Tafel reducirte nach den Umgängen der Schraube (per strias cochleae, die erste per lineas diagonales) Flamstead's dritte Columne der ZD habe ich weggelassen: sie ist die erste, doch so, dass von jeder ZD 1′ 30″ als der angebliche Fehler des Instruments abgezogen sind.

1690	Sept. 22.	γ Cygni	7ᵘ	37′	12″	.	12°	12′	20″	. . .
		l Cygni	7	47	58,5	.	17	16	40	. . .
	23.	α Aquilae	6	58	22	.	43	24	0	. . .

1690 Sept. 23.	γ Cygni	7^u 33′29″	.	12° 12′ 15″	.	12° 12′ 11″
	6te	7 38 28	.	14 2 35	.	14 2 39
	6te	7 39 55	.	16 2 45	.	16 2 46
	6te	7 41 37	.	15 34 30	.	15 34 33
	l	7 44 15,5	.	17 16 45	.	17 16 44
	ν	8 7 56	.	11 29 35	.	11 29 46
Antecedens	τ (61)	8 15 20,5	.	14 14 0	.	14 14 5
	ξ	8 15 58	.	8 46 30	.	8 46 57 } vielleicht ein Druckfehler.
	τ	8 24 43	.	14 44 45	.	14 44 46
	σ	8 27 31	.	13 22 25	.	13 22 28.

Ich denke, dies sind Sterne genug, obgleich Flamstead noch mehrere an diesem Tage beobachtete.

Sonderbar ist es, dass Hevel diesem Stern eine Position gibt, die allen übrigen widerspricht, und wenigstens mit Flamstead verglichen, dem Stern eine ganz entgegengesetzte Bewegung geben würde. Er nennt ihn: Inter volam et pedem austrinum, vel in principio alae australis sequens parva, gibt ihm die 3. Grösse und hat ad annum 1660 compl. folgende Angabe:

Long. ♓ od. Pisc. 1°40′27″ Latit. 51° 51′ 30″ AR 313° 1′ 43″ Decl. 37° 11′ 0″ bor.

Ob es sich der Mühe verlohnte, dass Sie sich Hevel's Original-Beobachtungen des Sterns von irgend Jemand der Zugang zu dem zweiten Bande der „Machina Coelestis“ hat, zu verschaffen suchten?

Sie haben eine Beobachtung von d'Agelet reducirt. Unter den in den Pariser „Mémoires“ von 1789 und 1790 abgedruckten Beobachtungen kommt der Stern noch viermal vor, und diese Beobachtungen theile ich hier mit.

(Hier folgt im Original eine ausführliche Mittheilung der Beobachtungen vieler Sterne im Schwan, aus den angeführten „Mémoires“, nämlich 1784, Sept. 28., Oct. 15., Oct. 16., Nov. 28.)

Ich hoffe diese vier Beobachtungen werden hinreichen, die Position des Sterns für das Ende von 1784 mit hinreichender Schärfe zu bestimmen. Aber die Lage der beiden Sterne gegen einander am 15. October weicht sehr von Bradley, Lalande und Piazzi ab. Werden Sie nicht sobald wie möglich diesen Stern durch Ihr Heliometer so genau wie möglich zu bestimmen suchen?

Nun fehlen noch Piazzi's Original-Beobachtungen, die wohl in diesen kriegerischen Zeiten schwer herbeizuschaffen sind.

Lassen Sie sich, lieber Bessel! wegen des Preises die Zeit nicht lang werden. Delambre, sonst viel beschäftigt, ist hierin etwas saumselig. Wahrscheinlich wird Ihnen Lindenau die Medaille mitbringen.

Im „Moniteur" werden Sie übrigens die officielle Anzeige des Ih
zuerkannten Preises gefunden haben.

Unter der Adresse: An die Redaction der „Monatlichen Corresp
denz" in Gotha oder an Herrn Pabst können Sie Alles, was Sie v
len, für die „Monatliche Correspondenz" einschicken. Von Linde
habe ich noch keine Nachricht.

Wäre es nicht vielleicht zweckmässig, die sonderbare Erschein
die Sie aus Bradley's Beobachtungen am Polarstern finden, na
allen Umständen in der „Monatlichen Correspondenz" bekannt
machen, und so den Scharfsinn der Astronomen zur Lösung die
dunklen Anomalie aufzufordern?

Unser Schröter ist durch die glückliche Geburt eines Enkels
seiner grossen Freude Grossvater geworden.

Mein Sohn ist von Göttingen retournirt und im Begriff nach Pa
abzugehen. Er kann Aufträge für Sie, lieber Bessel! besorgen, we
Sie mir bald schreiben.

Ich bitte nochmals um die Ephemeride des Cometen, wenn S
schon eine berechnet haben.

Was Sie mir von Mannheim schreiben, hat mich in so fern in V
wunderung gesetzt, als, wie ich nicht anders weiss, Barry wieder
voller Thätigkeit ist. Ich würde mich unendlich freuen, mein gelieb
Freund! Sie wieder zu sehen und uns wieder näher zu wissen.

№ 204. Olbers an Bessel.

Bremen, 10. April 181

Sie haben mir, mein allertheuerster geliebtester Bessel! durch Ih
letzten Brief eine grosse, überraschende Freude gemacht. Meine Wü
sche sind jetzt ganz erfüllt und meine Sorgen ganz gehoben. Wirkl
lieber Freund! ich hatte Ihretwegen grosse Sorgen, weil ich fürcht
Ihr übertriebenes Arbeiten würde Sie vor der Zeit kränklich und h
pochondrisch machen. Nun bin ich ganz ruhig. Ihre liebenswürd
Gebieterin wird Sie schon lehren, dass Alles seine Zeit hat und d
man nicht immer rechnen müsse. Empfangen Sie von mir, von u
allen den herzlichsten, theilnehmendsten Glückwunsch. Für das allerliel
Briefchen, womit mich Ihre schöne Freundin beehrt hat, danke
noch selbst mit ein paar Worten. Mögen Sie nun ganz so glückl
werden, wie Sie es verdienen.

Freilich muss ich jetzt die Hoffnung aufgeben, Sie sobald wieder zu sehen! Aber doch danke ich der preussischen Regierung, und besonders dem Departement, dass es sowohl in Ansehung des Baues der Sternwarte Ihre gerechten Forderungen bewilligt, als auch durch die nicht unbeträchtliche Zulage Ihren Werth anerkannt hat.

Was kann nun, lieber Bessel! Ihrer Zufriedenheit, Ihrem Glücke noch fehlen?

Ich weiss nur zu wohl, dass Alles, was ich zu Ihrer Abhandlung über das Kreis-Mikrometer angemerkt habe, höchst unbedeutend ist. Wollen Sie aber noch einen kleinen Nachtrag einrücken lassen, so habe ich nichts dagegen.

Für die Ephemeride des Cometen bin ich Ihnen sehr dankbar: aber ich fürchte, wir werden, wegen der solche Beobachtungen so sehr hindernden Dämmerung, grosse Mühe haben, den Cometen in unsern nördlichen Regionen wieder zu finden. Schon im südlichen Frankreich und in Italien muss diese Auffindung leicht gelingen. Vor der Mitte des Mai werde ich mich schwerlich einmal an die Aufsuchung wagen.

Lindenau hat mir Bouvard's Beobachtungen geschickt, aber leider! nicht die Originalien, nicht einmal Rectascensionen und Declinationen, sondern Längen und Breiten. Sollten Sie dieselben noch nicht erhalten haben, so schreibe ich sie hierher.

1811	Tems moyen compté de minuit.	Longitude	Latitude
Avril 12.	20u 41′ 42″	124° 3′ 1″	39° 41′ 21″
„ 19.	20 52 41	122 12 8	35 59 58
„ 21.	21 39 59	121 46 30	34 54 40
May 9.	21 14 57	119 52 7	25 46 56
„ 14.	21 34 23	119 49 48	23 22 6
Août 21.	3 29 22	138 9 40	18 27 43
„ 25.	3 48 5	139 39 40	20 49 24

Im Vorbeigehen erinnere ich bei dieser Gelegenheit, dass der in Frankreich und Deutschland jetzt immer allgemeiner werdende Gebrauch, die Längen blos in Graden und nicht durch Zeichen anzugeben, mir gar nicht gefällt. Dadurch, dass man die Längen nach Zeichen angibt, kann nie eine Verwechselung von Längen und Graden-Aufsteigungen entstehen. Noch viel tadelnswürdiger ist der Gebrauch der Italiener, die auch die Rectascensionen durch Zeichen und Grade ausdrücken. Auf Gauss' Aufforderung habe ich die Pallas ein paarmal

1812. April 3.	11ᵘ	26′	41″	. 268°	42′	23″1	. 15°	25′	4″9	nördl.
„ „ 4.	12	2	33	. 268	47	12,5	. 15	37	41,1	

Die Uebereinstimmung mit der Ephemeride der „Monatlichen Correspondenz“ ist ganz erwünscht und wird unserm Freunde viele Freude machen. Seine Arbeiten über die Perturbationen der Pallas rücken stark vor.

Soeben erhalte ich die ganz unerwartete Nachricht, dass der Kaiser mich zum Mitglied des Corps Législatif ernannt hat. Ich werde also höchst wahrscheinlich diesen Sommer wieder eine Reise nach Paris zu machen haben.

Noch steht 61 Cygni in frühern Abendstunden so, dass ich ihn nicht wohl von meinem Observationszimmer beobachten kann. Ich bin sehr neugierig, die jetzige relative Lage der beiden Sterne zu bestimmen. Die Beobachtung der „Histoire céleste“ scheint in dieser Absicht ganz fehlerhaft, wenigstens was den Unterschied der Rectascensionen betrifft.

Lindenau weiss mir nicht genug zu rühmen, in welcher Achtung Sie bei allen Gelehrten in Paris stehen. Ganz besonders weiss auch unter andern Legendre Ihre Verdienste zu schätzen.

№ 205. Olbers an Bessel. [8

Paris, 4. Juni 1812.

Wie kommt's, mein geliebter Freund! dass ich so lange nichts von Ihnen höre? Ich hatte in Bremen den bestimmten Auftrag zurückgelassen, dass man mir jeden von Ihnen oder Gauss kommenden Brief sogleich nachschicken sollte. Von unserm Gauss habe ich schon zwei Briefe gehabt: aber von Ihnen erwartete ich soviel Neues über unsern Cometen, über 61 Cygni u. s. w. Den Cometen werden Sie wohl leider nicht wiedergefunden haben. Hier, wo ich die Astronomen sehr dazu antreibe ihn aufzusuchen, ist noch immer entweder die Witterung oder der Mondschein hinderlich gewesen, auch nur einen Versuch deswegen zu machen. Allein da wir nun auch im nius nichts aus dem südlichen Frankreich hören, so fürchte ich f dass er nicht mehr zu sehen ist, und dass bei grösserem Absta von der Sonne Veränderungen in dem Dunstkreise der Cometen vorgehen, die sie weniger geschickt machen, das Sonnenlicht zurückzuwerfen, vielleicht auch ihr Volumen ungemein verkleinern. Indessen

bitte ich Sie sehr, lieber Bessel! mir die Fortsetzung der Ephemeride nach Bremen zu schicken; denn ich werde dort doch versuchen, ob ich nichts mit meinem Dollond ausrichten kann. La Place hat sich sehr, sowohl für die Aufsuchung des Cometen, als auch für anzustellende Beobachtungen über 61 Cygni interessirt, wozu man den unvergleichlichen Reichenbach'schen Kreis, den La Place dem Observatorio geschenkt hat, gebrauchen will. Ein bewunderungswürdiges Instrument, das nur 7000 Franken kostet. Indessen muss ich gestehen, dass La Place fast unmögliche Dinge von ihm erwartet, und die beiden Briefe, die Zach über die Repetitionskreise, und die Kreise mit fixem Niveau hat drucken lassen, haben hier keinen guten Eindruck gemacht. Es war heute der Gegenstand einer langen Debatte im Bureau des longitudes. Ich kann übrigens von den hiesigen Gelehrten lange nicht soviel profitiren, als ich gewünscht und gehofft hatte, weil ich zu sehr beschäftigt bin. Ich wurde sonst sehr gütig von ihnen aufgenommen. Die Législateurs aus den drei neuen Departements bilden hier nämlich unter dem Vorsitz des Ministers des Innern eine Commission, die über alle Angelegenheiten dieser Departements ihre Meinung und Ihre Wünsche äussern soll. Die Commission hält täglich Sitzungen von 4 bis 5 Stunden, und in den übrigen Morgenstunden sind dann so manche Relationen und Memoires auszuarbeiten, dass wenig Zeit zu eigener Disposition übrig bleibt. Im Institut bin ich deswegen seit drei Wochen nicht gewesen. Burckhardt will gerne Fixstern-Bedeckungen von Ihnen in Königsberg beobachtet haben. Er hat nur eine vom 23. October 1811, die Daussy jetzt berechnet.

Burckhardt's neue Mondstafeln werden sehr langsam gedruckt. Eine strenge Prüfung hat ihre Vorzüglichkeit, selbst von nicht sehr wohlwollenden Richtern, erwiesen.

Der Chef des Secretariats beim Institut, Monsieur Cordot, will gern Ihre Medaille abliefern, um seine Rechnung schliessen zu können (vom Jahr 1811). Man kann bekanntlich die Medaille, oder auch den Werth in Geld annehmen. Da die Medaille, wie Sie bei mir gesehen haben, nur mittelmässig ist, so denke ich, werden Sie das Geld wählen. Sollte man es mir anvertrauen wollen, so will ich hier die Sache für Sie in Ordnung bringen, und mir das Geld auszahlen lassen, sonst würden Sie eine Vollmacht an Jemand in Paris schicken müssen.

Noch habe ich den 5füssigen Achromat von Lerebours, den das Observatorium für 4000 Francs gekauft hat, nicht probiren können. Man rühmt Wunderdinge davon. Lerebours hat jetzt 15 grosse Ob-

Barry in Mannheim ist noch immer krank, aber die Stel
Astronomen noch nicht wieder besetzt. Klüber meldet mir, er
die Hoffnung, Sie in Mannheim zu haben, noch nicht ganz auf
Er meint, der jetzige Krieg könne doch vielleicht in Ihrer L
Königsberg solche Veränderungen hervorbringen, die Ihren Ents
Königsberg nicht zu verlassen, vielleicht wankend machen d
Da mir dies auch nicht ganz unmöglich scheint, so habe ich il
beten, sich in Besetzung der Stelle eines Astronomen in Mannhein
zu übereilen. Sollten Sie also, lieber Bessel, doch vielleicht in
Monaten Anlass finden den Aufenthalt am Rhein dem an dem
und so nahe an der russischen Grenze vorzuziehen, so wisse
dass dies noch von Ihnen abhängt.

Die Beobachtung des Solstitiums mit dem Reichenbach'schen
ist ganz vorzüglich ausgefallen. Man hat nun gelernt das Instr
gegen die Sonnenstrahlen zu schützen. Hier die Resultate von 9'

23° 27' 42″84 . 42″43 . 42″07 . 40″90 . 41″71 .
41″40 . 42″08 . 42″06. .

Dem Mittel wird noch + 0″3 zu addiren sein. Um so viel
mir nämlich der Reichenbach'sche Kreis die hiesige Polhöhe g
zu geben, als man sie bei der Reduction obiger Beobachtung
nommen hatte.

La Place hat mir seine soeben herausgekommene „Théorie
tique des probabilités" geschenkt. Noch habe ich nur beiläufi
darin enthaltenen Schatz übersehen können. Das Buch gehö
lesen ist natürlich die Arbeit und das Vergnügen einiger Monat

An der Wiederauffindung des Cometen zweifle ich nun dur
er hätte längst im südlichen Frankreich gefunden werden müssen,
er noch irgend zu sehen wäre.

La Place der sich sonst immer sehr bestimmt gegen mein
pothese über den Ursprung der Asteroiden erklärt hat, schein
etwas nachgiebiger geworden zu sein. Ich habe ihm besonde
grosse Unwahrscheinlichkeit vorgehalten, dass nach seiner Idee
die Entstehung unsers Planetensystems irgend ein planetarischer
per ursprünglich eine Neigung von 35° haben könne. Er mein
gen den Sonnenaequator sei die Neigung der Pallas-Bahn vi
geringer. Ich erwiderte, nach der gegenwärtigen Lage der I
der Pallas-Bahn finde gerade das Gegentheil statt: die Palla
habe gegen die Ebene des Sonnenaequators noch etwa 1¾ Gra
Neigung, als gegen die Ekliptik. Allein bei der veränderlichen

der Knotenlinien gegeneinander und der geringen Neigung des Sonnen-Aequators gegen die Ekliptik scheine mir hierauf nicht viel anzukommen. Er äusserte hierauf den Zweifel, ob auch die Ceres- und Vesta-Bahn sich schneiden könnten. Ich zeigte ihm, dass der Abstand der Vesta von der Sonne in ihrer Sonnenferne grösser sei als der Abstand der Ceres in ihrer Sonnennähe u. s. w. La Place ist übrigens ausserordentlich für seine kosmogenetische Hypothese eingenommen, und findet, wie Sie aus einem der letzten Stücke des „Moniteur" sehen werden, in Herschel's neuern Beobachtungen über die Nebelflecke viele Gründe, seine Muthmassungen zu bestärken. Auch darüber haben wir einige Discussionen gehabt, wovon ich nur anführen will, dass La Place auf meine Bemerkung, dass die grosse Ausdehnung der Herschel'schen Nebelflecke sie der Sonnenatmosphäre, wie er sie sich bei Entstehung des Planetensystems dächte, sehr unähnlich mache, indem letztere doch nicht weiter hätte reichen können, als bis diesseits des Apheliums des Cometen von 1759, sagte, es wäre ihm wahrscheinlich, dass dieser und mehrere andere Cometen doch in dem dünnern Theil der Sonnen-Atmosphäre eingeschlossen gewesen waren, und dem erlittenen Widerstande die starke Verkürzung ihrer grossen Axen zuzuschreiben sei. Sehr ungern gesteht La Place, blos aus Liebe zu seiner Hypothese, dem Uranus eine grössere Dichtigkeit zu als dem Saturn. Er meinte, der scheinbare Durchmesser des Uranus sei noch beiweitem nicht sicher genug bestimmt, allein ich erinnerte, dass ein so grosser Fehler in der Bestimmung dieses Durchmessers durchaus nicht denkbar sei, um die Dichtigkeit des Uranus geringer zu machen als die des Saturn: und bisher wären vielmehr alle scheinbaren Durchmesser zuerst etwas zu gross gefunden worden. Die angenommene Masse des Uranus möge aber noch wohl sehr unsicher sein, da man bei Herschel's Messungen von Distanzen oft bedeutende Fehler finde.

Solche Unterhaltungen fallen gewöhnlich in den Sitzungen des Bureau des longitudes vor, zu denen ich ein für allemal eingeladen bin, und die mir weit interessanter sind, als die Sitzungen des Instituts. Ausser La Place führen mehrentheils La Grange, Delambre, Poisson, Prony, Rossel, Arago und Biot das Wort: aber Alles beugt sich vor der imponirenden Grösse von La Place.

Die eigene Bewegung von γ Virginis scheint mir auch eine nähere Untersuchung zu verdienen. Nach Piazzi ist sie 0″7 in AR und auch γ Virginis ist ein Doppelstern.

№ 206. Bessel an Olbers.

Königsberg, 8. Juli 1

Ihren gütigen Brief, verehrter Olbers, habe ich von Paris erhalten. Sie werden jetzt einen von mir in Händen haben, de meines langen Schweigens wegen vielleicht bei Ihnen entsc Möchte doch auch dieser Brief Sie froh, gesund und zufrieden t und auch weniger überhäuft mit fremdartigen Arbeiten, die Ih viele Zeit rauben, und Ihnen nicht einmal erlauben oft dort z wo Sie so gern sind, und wo man Sie so gern hat. Indess Ihnen, hoffe ich, gegen das Ende Ihres Aufenthalts in Paris Musse zu Theil geworden sein, um die dortigen Gelehrten me niessen zu können.

Von No. 61 Cygni schreibe ich Ihnen nichts mehr, da me herer Brief Alles was ich Ihnen darüber mittheilen könnte, i sentlichen enthält. Unsern Cometen habe ich leider! noch imme ordentlich aufsuchen können, denn während der Zeit da der es zuletzt erlaubte, war es mir, obgleich er nun in einer Gege Himmels stand die ich übersehen kann, wegen des immer Himmels unmöglich. Auch zweifle ich, ob die Helligkeit der merung, die hier sehr gross ist, mir einen günstigen Erfolg ve hätte.

Hier haben Sie ein Stück der Ephemeride für 16ᵘ MZ. Pa

	AR		Decl.		♁	⊙	Lich
1812 Juli 14.	331° 21′	.	— 19° 34′	.	3,319	. 4,195	. 0,
„ 19.	330 3	.	— 20 36				
„ 24.	328 42	.	— 21 39	.	3,344	. 4,297	. 0,
„ 29.	327 17	.	— 22 40				
Aug. 3.	325 50	.	— 23 39	.	3,403	. 4,398	. 0,
„ 8.	324 22	.	— 24 34				
„ 13.	322 54	.	— 25 27	.	3,501	. 4,499	. 0,
„ 18.	321 29	.	— 26 15				
„ 23.	320 6	.	— 27 0	.	3,635	. 4,598	. 0,
„ 28.	318 48	.	— 27 40				
Sept. 2.	317 34	.	— 28 15	.	3,803	. 4,697	. 0,
„ 7.	316 26	.	— 28 42				
„ 12.	315 24	.	— 29 14	.	4,002	. 4,795	. 0,
„ 17.	314 29	.	— 29 38				
„ 22.	313 41	.	— 29 58	.	4,226	. 4,892	. 0,
„ 27.	313 0	,	— 30 15				
Oct. 2.	312 27	.	— 30 28	.	4,468	. 4,989	. 0,

Es würde unverantwortlich sein, wenn man in Frankreich keine Versuche machte, den Cometen wiederzusehen. Zach's Beobachtungen habe ich noch immer nicht, so oft ich auch darum sollicitirte. Sollten Sie in Paris nicht Bouvard's Meridian-Beobachtungen selbst erhalten haben? In der „Monatlichen Correspondenz" stehen nur die Längen und Breiten.

Bei der vielfältigen Störung die ich diesen Sommer habe, und bei dem Fortgange der Bradley'schen Rechnungen kann ich Ihnen heute nichts Neues mittheilen. Meine Hochzeit wird erst im October sein, indem ich früher keine passende Wohnung erhalten kann. Die Sternwarte, die nun sehr fortschreitet, wird auf keinen Fall so trocken, um sie noch vor Winter beziehen zu können; allein meine Wohnung ist, so wie meine jetzige, ganz in der Nähe. Noch schreibe ich Ihnen für Burckhardt, dem ich meine Hochachtung zu bezeugen bitte, die sämmtlichen hier beobachteten Sternbedeckungen hierher.

1811	April	25.	α Tauri .	2u 59′ 44″83*	. 4u 14′ 52″81	WZ.
	Juni	11.	Anonyma	. . . .	13 59 54,6*	„
	Juli	16.	α Tauri .	2 18 35,8	. . . .	
	Aug.	6.	96 Aquarii	11 7 41,1:	. 12 8 24,9*	„
	Sept.	6.	Anonyma	. . . .	. 12 0 7,8	„
	Oct.	5.	γ Tauri	15 5 2,36*	. 16 17 53,51*	„
	„	23.	187. ♐ Bode	8 21 24,04*	. . . .	
1812	Jan.	23.	2 ♄ Tauri	5 17 34,7	. . . .	
	„	„	160 Mayer	. . . .	5 36 47,5	„

Die mit * bezeichneten sind möglichst genau, allein die andern halte ich deshalb nicht für schlecht.

Meine Abhandlung über die Facultäten hat die Presse verlassen; ich lege sie Ihnen hier bei, da ich glaube dass sie Ihnen vielleicht sonst nicht sobald bekannt werden möchte, und ich mir schmeichle, dass sie Ihnen nicht ganz uninteressant sein wird. Da es die Aushänge-Bögen sind die ich Ihnen schicke, so müssen Sie verzeihen, dass sie nicht ganz reinlich sind.

Die Untersuchung der Wahrscheinlichkeit der Fehler, die man beim Gebrauch des Kreis-Mikrometers begeht, macht einen Theil meiner vor etwa einem Monat nach Gotha gesandten Nachträge aus. Ich habe zwei Arten von Fehlern untersucht, den des Sehens und den des Hörens; jener schliesst alle Fehler des Randes, die Undeutlichkeit des Sterns etc. ein; dieser enthält die Unrichtigkeiten, die man in der Schätzung einer gesehenen Phase an der Uhr begeht: diese Fehler sind gleich gefährlich, man mag die Durchgänge auf beiden Seiten

des Mittelpunkts gleichweit entfernt, oder den einen dem Rande möglichst nahe nehmen: der 1., wenn (d = Decl. Unterschied).

$$0 = 4r^2 - 4rd \pm d^2$$

$$\text{woraus } d = 2r$$

$$\text{und } = 2r(\sqrt{2}-1) = 0{,}8284\,r$$

der 2., wenn

$$0 = 3\left(\frac{d}{r}\right)^4 - 6\left(\frac{d}{r}\right)^3 - 12\left(\frac{d}{r}\right)^2 + 32\,\frac{d}{r} - 16$$

$$\text{woraus } d = 2r \qquad = 2r$$

$$= \frac{4}{\sqrt{3}}.\ r \sin 20^\circ = 0{,}7898\,r$$

$$= \frac{4}{\sqrt{3}}.\ r \sin 40 = 1{,}4845\,r$$

$$= \frac{-4}{\sqrt{3}}.\ r \sin 80 = > 2r$$

Die letzte Wurzel gehört nicht zum Problem. Es ist ein glücklicher Umstand, dass beide Fehler in den Vorschriften, worauf sie führen, so nahe zusammen stimmen. Die Zahlenwerthe, die ich finde, weichen etwas weniges von den mir durch Sie mitgetheilten ab; allein der Unterschied ist unbedeutend, und Sie citirten die Ihrigen vielleicht nach dem Gedächtnisse.

Sollte dieser Brief Sie, mein verehrter Olbers, noch in Paris treffen, und sollten die Formalitäten mit einer Vollmacht, wie Sie schreiben, wirklich nothwendig sein, so machen Sie von dem einliegenden Blättchen zur Einziehung meines Geldes gütigst Gebrauch. Denn ich erkenne Ihren Rath, das Geld und nicht die Medaille zu nehmen, wirklich für den bessern. Aber werden Sie auch über mich lachen, wenn ich dieser Bitte noch eine zweite hinzufüge, die sich freilich nicht für einen Olbers passt, allein die der Freund eines Bräutigams doch vielleicht verzeihlich findet? sie betrifft nichts Geringeres als den Einkauf von etwas Damenputz. . . .

Die Berliner Akademie hat, nach ihrer neuen Organisation, acht ordentliche mathematische Mitglieder. Eins davon bin ich jetzt geworden, mit dem Vorrechte gleich als einheimisches Mitglied einzutreten, wenn es mir gefallen sollte, meinen Wohnsitz in Berlin zu nehmen. Der Secretär der Akademie hat mir dies angezeigt; allein die königliche Bestätigung habe ich noch nicht erhalten.

Sollten Sie diesen Brief in Paris empfangen, so wünsche ich Ihnen herzlich eine recht glückliche Rückreise; kommt er in Bremen in Ihre

Hände, so gratulire ich dazu. Ich habe den Auftrag, Ihnen meine kleine Braut aufs angelegentlichste zu empfehlen.

№ 107. Olbers an Bessel. [100

Bremen, 13. September 1812.

Endlich, mein geliebter Bessel! bin ich am 6. September wieder nach Bremen zurückgekommen, nachdem ich beinahe vier volle Monate in Paris zugebracht habe. Ich freue mich sehr, wieder bei meiner Familie, meinen Freunden und meinen gewohnten Geschäften zu sein. Ach! es ist doch nirgends besser als zu Hause, besonders wenn zunehmende Jahre uns gegen rauschende Vergnügungen unempfindlich gemacht haben.

Den Ihnen zuerkannten Preis habe ich mit 635 Francs gehoben. Ich muss Sie, und noch mehr Ihre schöne Gebieterin recht sehr um Verzeihung bitten, dass ich den zweiten Theil Ihres Auftrages, einige Putzsachen in Paris zu kaufen, nicht ausgeführt habe. Sie können sich nicht denken, lieber Bessel! wie ungeschickt ich zu solchen Aufträgen bin. Sie würden schlechte Sachen sehr theuer erhalten haben, und dann noch der lange unsichere Transport! Nein, Sie werden gewiss Alles viel besser und viel wohlfeiler von Berlin haben können, was Sie zu haben wünschen.

Die 635 Francs habe ich an Herrn Doro ausgezahlt, wie Sie aus beikommender Quittung sehen werden. Herr Doro ist ein junger, sehr gebildeter Mann, den ich lieb gewonnen habe, und der mir sagte, dass seine Familie mit Ihnen in näherer Verbindung stehe. Ich glaubte also, dies wäre der bequemste Weg, Ihnen diese Gelder zu übermachen. Schreiben Sie mir gefälligst, ob Alles richtig bezahlt ist.

Ich sehe nun, dass Bode im Supplementbande nichts von dem was 61 Cygni betrifft, aus dem libro VI. von Piazzi ausgezogen hat. Deswegen konnten Sie weder von Piazzi's letzter Beobachtung dieses Sterns, noch davon etwas wissen, dass schon Piazzi die eigene Bewegung des merkwürdigen Doppelsterns bestimmt hatte. Es ist wirklich unangenehm, dass blos um etwas Platz zu gewinnen, in Bode's Anzeigen oft die wichtigsten und interessantesten Dinge übergangen oder unvollständig angezeigt werden.

Uebrigens kommt noch eine Beobachtung von 61 Cygni in Christian Mayer's zu Mannheim Abhandlung „De novis in coelo sidereo phaenome-

nis" vor, welche Abhandlung Sie dort wahrscheinlich zur Hand hab werden. Arago ist jetzt beschäftigt, die absolute Position des Dopp sterns mit dem Reichenbach'schen Kreise zu bestimmen.

Den neuen Cometen werden Sie wahrscheinlich längst und g beobachtet haben. In Paris habe ich ihn nicht gesehen, weil sei Beobachtungszeit in unbequeme Nachtstunden fiel. Hier habe ich mi begnügt, ihn einmal zu beobachten und anzusehen. Ich verglich i mit 1 α und 2 α Cancri. Beide Beobachtungen stimmten sehr gut.

	MZ.		Sch. AR		Decl. bor.
Sept. 10.	15u 25′ 50″	.	130° 37′ 47″8	.	12° 5′ 6″4

Die Marseiller Beobachtungen wird Ihnen Lindenau mitgetheilt ha ben. Die mir von Bouvard communicirten setze ich hierher:

					Longit.				Latit. boréale		
Aout. 2.	0u	19′	1″	t. m. c. de minuit.	3s	8°	10′	39″	— 30°	3′	27″
3.	2	38	19	. . . .	3	8	56	34	— 29	21	58
6.	22	23	24	. . . .	3	11	33	53	— 26	54	50
10.	3	12	8	. . . .	3	13	45	20	— 24	41	10
14.	2	55	1	. . . .	3	16	32	48	— 21	47	0
15.	3	15	38	. . . .	3	17	16	54	— 20	59	3
18.	3	35	3	. . . .	3	19	23	0	— 18	37	43
24.	3	44	57	. . . .	3	23	51	22	— 13	21	5
25.	3	30	37	. . . .	3	24	36	32	— 12	25	12

Weder die im „Moniteur" befindliche Bahnbestimmung, noch diej nige die Herr von Zach (nach Werner's Berechnung) mitgetheilt ha scheint sonderlich mit meiner letzten Beobachtung zu stimmen.

Ihre Theorie der Facultäten hat mir ungemein gefallen. Vielleid finden Sie auch etwas dahin Gehörendes in La Place's Werk über d Probabilités. La Place wollte Ihnen ein Geschenk damit machen, wenn es nur nicht nach Königsberg zu liefern.

Dass die Societät in Turin einen Preis (freilich nur von 600 Franc auf die Bestimmung der Wiederkunft des Cometen von 1759 gesetzt hat, werden Sie schon wissen. Ich habe gleich an Sie dabei gedacht lieber Bessel.

Burckhardt hat Beobachtungen des Cometen von 1695 aufgefunde Mit der Bahnbestimmung war er noch nicht fertig.

Arago wird hoffentlich bald seine sehr interessanten Versuche üb Irradiation, Planetendurchmesser, comparative Lichtstärke, u. s. w bekannt machen. Sonderbar, dass Lambert's „Photometrie" in Par nicht zu finden war. (Auf der grossen kaiserlichen Bibliothek hat

indessen Arago noch nicht nachgesehen). Gewiss wird auch, wie ich ihm sagte, La Grange dies Werk besitzen.

Meinen Sohn habe ich als Staats-Auditeur in Paris gelassen. Der Abschied war dem Vater nicht wenig hart.

Ich füge hier doch noch Mayer's Bestimmung von 61 Cygni bei.

	Untersch. d. Rect. in Zeit.	Untersch. d. Decl.
1778. 5. Gr. 7. Gr.	20m 57′ 56″ . . . 1″0 (6 Obs.)	37° 40′ 56″ . . . 9″6 (5 Obs.)

Die ganze Zeit-Secunde Rectascensions-Unterschied als das Mittel aus 6 Beobachtungen lässt in dieser Bestimmung keine grosse Schärfe erwarten. Der schöne Quadrant wird den Declinations-Unterschied zuverlässiger gegeben haben.

№ 208. **Bessel an Olbers.** [107

Königsberg, 29. September 1812.

Herzlich wünsche ich Ihnen, verehrtester Olbers, Glück zu Ihrer Rückkehr zum lieben Bremen! Möchten Sie nun doch recht lange ohne Unterbrechung Ihre häuslichen Freuden geniessen, und wieder wie sonst leben können! Ich glaube es Ihnen gern, dass die weiten Reisen, das Herausreissen aus allen Verhältnissen, die Ihnen theuer sind, nicht sehr angenehm für Sie sein können, und hierin fanden Sie ja immer Genuss. Sie haben Ihren Sohn in Paris auf der Bahn des Ruhms verlassen, und nicht würde ich mich darum kümmern, denn für einen Olbers wird sie keine Gefahr haben.

Heute, lieber Olbers, kann ich Ihnen den Tag meiner Verbindung mit meinem lieblichen Hannchen anzeigen; ich konnte mir die Freude nicht versagen, dazu Ihren Geburtstag zu wählen, der immer so froh und folgenreich für mich war, und dem ich die neue Verherrlichung wünschte. Denken Sie dann an Ihren glücklichen Freund, dem nichts mehr fehlt als Ihre und der Aeltern Nähe; und der sich wenigstens durch die Gedanken für Ihre Entfernung zu entschädigen suchen wird. Die Gläser werden hell klingen auf das Wohl des Schöpfers meines Glücks!

Verzeihen Sie, dass ich Sie mit einem so kindischen Auftrage b lästigte; es freut mich, dass Sie ihn nicht ausführten, da es Ihn Mühe gemacht haben würde. Herzlich danke ich für die Mühe, d Sie mit der Einziehung meines Preises hatten. Herr D. hat mir 5(Fr. davon eben in einer Anweisung remittirt, und den Rest soll i von seinen Aeltern empfangen.

Den Cometen habe ich nicht ein einziges Mal gesehen, erst a 15. September erfuhr ich sein Dasein, und seit der Zeit haben v keine einzige heitere Nacht gehabt. Auch kann ich gegen Osten nic observiren, indem, wie ich Ihnen früher schrieb, mir dort der Ho zont verdeckt ist. Gleich nach meiner Hochzeit, die mich in der let ten Zeit fast ganz von wissenschaftlichen Beschäftigungen entfernt ha werde ich seine Bahn berechnen; wozu mir Ihre fernern Beobach tungen sehr willkommen sein werden. Eine schöne Reihe habe ich durch Lindenau von Zach erhalten.

Eine solche Unruhe, wie mich jetzt umgibt, macht mich untüch tig zu allen langen Rechnungen, und meine Bradleyana ruhen demnach Um nicht ganz unthätig zu sein, habe ich eine in der „Monatlichen Correspondenz" gegebene Aufgabe aufgelöst, die interessant genug i um es errathen zu lassen, dass sie von Ihnen oder von Gauss her rührt. Es ist die, die Attraction der beiden übrig bleibenden Stück eines rechtwinkligen Parallelepipedums zu bestimmen, wenn man ei drittes, durch zwei den Seitenflächen parallele Ebenen herausgeschni ten hat. Ohne Sie jetzt mit den Formeln, die ich erhielt, zu belästi gen, führe ich nur das Resultat an. Die Attraction, die man in klei nen Entfernungen beobachtet, ist nämlich nicht die Newton'sche, wenn die Körper, wie einige Metaphysiker meinen, Continua von Materi sind. Man muss, um diese Phänomene zu erklären, entweder ei andere Attraction, oder eine Zusammensetzung aus Theilchen, d durch Zwischenräume von einander getrennt sind, und eine unendlic grössere Dichte als die der Körper ist, haben, annehmen. Schad dass hier eine Alternative das Resultat ist.

Auch habe ich mich amüsirt, einen Ausdruck für die rechtwin ligen Coordinaten eines Punktes zu suchen, von dem man drei ande in gegebenen Winkeln sieht. So gefasst ist diese Aufgabe noch brauc barer, als wenn man die drei Punkte nur als die drei Winkelpunk eines Dreiecks betrachtet. Die Formeln sind nicht unbequem.

$x, x', x''; y, y', y''$ Coordinaten der gegebenen Punkte.

X . . . . . Y . . . . „ „ des gesuchten.

$\alpha, \alpha', \alpha''$ Winkel, die man von einem beliebigen Anfangspunkte angerechnet, beobachtet hat.

$$\operatorname{tang} A = \frac{y'-y}{x'-x}, \quad \operatorname{tang} B = \frac{y''-y}{x''-x},$$

$$A' = \sin(\alpha'-\alpha)\,\frac{\cos A}{x'-x}, \quad B' = \sin(\alpha''-\alpha)\,\frac{\cos B}{x''-x}.$$

$$\operatorname{tang} N = \frac{A'}{B'}.$$

$$2m = A - (\alpha'-\alpha); \; 2n = B - (\alpha''-\alpha).$$

$$\operatorname{tang} z = \operatorname{tang}(N+45^\circ)\,\operatorname{tang}(n-m).$$

$$x-X = \frac{\sin(z-n+m)\cos(z-n-m)}{A'}$$

$$y-Y = \frac{-\sin(z-n+m)\sin(z-n-m)}{A'}$$

Die Mayer'sche Beobachtung Nro. 61 Cygni habe ich schon aus Mayer's Werke, welches ich mir kommen liess, kennen gelernt. Sie passt gut zu Herschel's Beobachtung von 1778; allein der Weg des kleinen Sterns ist noch immer convex gegen den grossen. Dass Arago die Sterne fleissig beobachtet, freut mich sehr. Das Verdienst diese merkwürdige Erscheinung zuerst gefunden zu haben, wird mir freilich durch Piazzi libro VI. genommen; allein das kümmert mich wenig; lieb ist es mir indess, Piazzi's wichtige Bemerkung aus der Vergessenheit etwas früher hervorgezogen zu haben, als es wirklich ohne mich geschehen wäre. Sehr bedaure ich es, dass La Place mir sein Werk nicht schicken kann; ich werde es jetzt sehr spät erhalten.

Was sagen Sie zu Zach's Abhandlungen über die Gradmessungen? Mich hat diese Ungerechtigkeit gegen Gauss sehr gewundert; denn er war doch der Erfinder der moindres quarrés und Zach's Ersatz dieser Methode, durch etwas Anderes, ist lächerlich.

Wollen Sie nicht dem Schröter'schen Hause meine Verbindung unter den herzlichsten Empfehlungen anzuzeigen die Güte haben? Auch Ihrer Frau Gemahlin und dem Doctor und der Doctorin Focke bitte ich mich bei dieser Gelegenheit herzlich zu empfehlen. Ist es auch meiner Braut erlaubt, ihre Wünsche für Ihr allseitiges Wohl beizufügen?

Meine Sternwarte ist dem Wesentlichen nach fertig; es fehlen noch die Decorationen, das Verputzen etc. und einer der Instrumentensteine. Doch hoffe ich in einigen Monaten die Beobachtungen anzufangen. Das Gebäude ist sehr schön ausgefallen.

№ 209. **Bessel an Olbers.** [1(

Königsberg, 26. April 1813

Zwar weiss ich nicht ob und wann Sie diesen Brief erhalt(allein dennoch schreibe ich ihn, da mir doch eine Beruhigung da liegt, mich einmal wieder mit Ihnen zu unterhalten. Hoffnung, d Brief richtig nach Gotha zu bringen, habe ich; wie es weiter dan gehen wird, weiss ich nicht. Endlich habe ich, zu meiner wenigste halben Beruhigung, von Brandes erfahren, dass Sie gesund, und d Ihrigen auch wohl sind; es ist nicht die Zeit, wo man mehr wü schen darf; allein von Ihnen selbst möchte ich gern bald etwas Be ruhigendes haben; wäre es doch möglich!

Ich selbst, lieber Olbers, bin sehr glücklich im Besitze meine lieben Frau. Täglich entwickelt sie mehr Reize der Seele, und zeig mir deutlich, dass die Verschönerung des Lebens des Mannes nur i der Hand des Weibes liegt. Der Winter freilich war schrecklich Alles um uns unruhig; Alles krank, und mehrere Theure todt; doc uns selbst ist der Kelch vorübergegangen, und ich bin mit einem seh leichten Nervenfieber davongekommen. Zwar hat dieses, verbunde mit einer starken, mir am Anfange des Winters zugestossenen Erkäl tung, meine Brust heftig angegriffen, und mir mehr als einmal d Furcht der Schwindsucht eingejagt; doch bessert das wiederkehrend Frühjahr meinen Zustand sehr, und ich bin in dieser letzten Zeit fa vollkommen wohl gewesen, und hoffe darin noch gute Fortschritte z machen. Ungern wäre ich fortgegangen, da mir eine schöne Zukunf entgegenlacht; jetzt fürchte ich auch nichts mehr; denn eigentlic krank ist meine Brust nicht, und das ewige Drücken war nur Fo des heftigen Katarrhs, der jetzt weicht.

Schelten Sie nicht, lieber theurer Olbers, dass ich, ungeacht meiner Kränklichkeit im Winter, viel gearbeitet habe; zuviel war nicht, und ich musste doch endlich meine Bradleyana beendigen. Da ist denn auch schon vor sechs Wochen geschehen, und mit Freude hab ich Alles zu einem erwünschten Ende kommen sehen, und zuletzt noc schöne Prüfungen erhalten. Diese gaben mir meine Untersuchunge der Präcession, die ich angewandt habe, um damit um den Berlin Preis zu concurriren; und aus deren Resultaten ich Ihnen einen Au zug mittheilen will. Ich werde mich bemühen, Ihnen von dem gan Gange der Untersuchung und Darstellung einen Abriss zu entwerfen

Die Differenzialquotienten der AR $= \alpha$ und Decl. $= \delta$, wenn die ptik eine feste Ebene wäre, seien:

$$\frac{d\alpha}{dt} = c \cos E + c \sin E \sin\alpha \tan\delta$$

$$\frac{d\delta}{dt} = c \sin E \cos\alpha$$

die Lunisolarpräcession, und zwar constant, sein würde. Allein liptik ist selbst beweglich, und ändert sowohl den Anfangspunkt R, als c und sinE und cosE. Daher sind die Differenzialquo- zwar von der Form

$$\frac{d\alpha}{dt} = m + n \sin\alpha \tan\delta; \quad \frac{d\delta}{dt} = n \cos\alpha;$$

m und n sind selbst Functionen der Zeit; und man hat, wenn lie Bewegung der Aequinoctialpunkte auf der Ekliptik $= c'$ setzt

$$m = c \cos E + c' \sec E;$$
$$n = c \sin E.$$

en so hat man die Differenzialquotienten der Länge und Breite,

$$\frac{dl}{dt} = c + c' - \pi \cos(l - \Pi) \tan b$$

$$\frac{db}{dt} = \pi \sin(l - \Pi)$$

ie letzte Gleichung gibt unmittelbar, für $l = 0^0$ und $l = 90^0$

$$\pi \sin\Pi = c' \tan E$$
$$\pi \cos\Pi = c''$$

' die jährliche Abnahme der Schiefe der wahren Ekliptik gegen ls unveränderliche Neigung gegen die feste Ekliptik beibehaltend, mmenen Aequator, bedeutet.

enn im III. Theil der „Méc. Céleste" P. 158, $\Psi =$ der Präces. r festen Ekliptik von 1750; $\Psi' =$ der Präces. auf der wahren k; $V =$ der Schiefe der festen Ekliptik von 1750; $V' =$ der e der wahren Ekliptik; in nach t fortgehende Reihen entwickelt n, so hat man für die Zeit $1750 + t$:

$$\Psi = 50''28760\,t - 0''0001217945\,tt$$
$$\Psi' = 50{,}09915\,t + 0{,}0001221483\,tt$$
$$V = 23^\circ 28' 18'' + 0{,}00000984233\,tt$$
$$V' = 23\ 28\ 18 - 0{,}52114\,t - 0''000002722\,95\,tt$$

die eingeführten Constanten sind

$$c = \frac{d\Psi}{dt};\ c' = \frac{d\Psi}{dt} - \frac{d\Psi'}{dt};\ c'' = \frac{dV}{dt} - \frac{dV'}{dt}$$

s, wenn man die Correction der Lapl. Präc. $= \Delta c$ setzt, folgt

$$m = 45''92120 + 0''91726 \,\Delta c + 0''0003590677.t$$
$$n = 20,02932 + 0,39830 \,\Delta c - 0,0002135621.t$$
$$\pi = 0''527525 - 0,0000108336.t$$
$$\Pi = 351^\circ\, 4'\, 35'' + 83''262.t.$$

Hieraus ergeben sich nun recht artige Reihenentwickelungen der Präc. in α, δ, l und b, nach Potenzen der Zeit geordnet, die ich aber hier unterdrücke, weil sie zu weitläufig sind, und man in Fällen wo sie angewandt werden müssen, nach folgender vollkommen scharfen Methode rechnen kann. Indem nämlich auf die AR nur Verrückungen des Anfangspunktes und wirkliche Bewegung des Aequators, auf die Declination nur diese letzte Einfluss haben können, hat man folgende Vorschrift:

„Aus α und δ berechnet man mit dem zu T gehörigen V, l und b; jenes bringt man mittels der Präcession auf der festen Ebene ♈, auf das zu T + t gehörige = l'; und aus l' und b berechnet man mit V (für T + t) wieder α'' und δ''; $\alpha''-\alpha'$ ist dann die Bewegung des Aequinoctialpunktes auf dem Aequator."

In Zeichen ausgedrückt ist diese Vorschrift folgende:

$$E = 23^\circ\, 28'\, 18'' + 0''00000984233\, (T-1750)^2$$
$$E' = 23\;\; 28\;\; 18\; + 0,00000984233\, (T+t-1750)^2$$
$$\tang x = \sin\alpha \,\operatorname{cotang}\delta$$
$$\tang l = \tang\alpha \frac{\sin(x+E)}{\sin x}$$
$$\tang b = \sin b \,\operatorname{cotang}(x+E)$$
$$l' = l + (50''28760 + \Delta c)\, t - 0''0002435890\, (T+\tfrac{1}{2}t-1750).t$$
$$\tang y = \sin l' \,\operatorname{cotang} b$$
$$\tang\alpha'' = \tang l' \frac{\sin(y-E')}{\sin y}$$
$$\tang\delta' = \sin\alpha'' \,\operatorname{cotang}(y-E')$$
$$\alpha' = \alpha'' - 0''20545t + 0''0005318962\, (T+\tfrac{1}{2}t-1750).t$$

Die Bestimmung der Präcession selbst habe ich auf dreifache Weise zu erhalten gesucht; indem ich erstens m aus den AR, zweitens n aus den AR, und drittens n aus den Declinationen bestimmte. Auf m hat ein etwaiger Fehler der angenommenen absoluten Ascensionen vollen Einfluss; auf n aber nicht; und die Declinationen können dieses auf eine von allen Reductionsfehlern unabhängige Weise geben, wenn man nur bei gleichen Declinationen gemachte Beobachtungen in den auf- und niedersteigenden Zeichen miteinander vergleicht; die Uebereinstimmung von m und n, wird dann die Richtigkeit der absoluten Ascensionen und der La Place'schen Bewegung der Aequinoctialpunkte beweisen; und umgekehrt. Allein die eigentliche Schwierigkeit

liegt in der eigenen Bewegung der Sterne; und dieser kann man auf keine Weise ausweichen, als indem man sehr viele Sterne nimmt, alle die ausschliesst, von denen man nicht bestimmt weiss, dass sie keine starke eigene Bewegung haben, und endlich dafür sorgt, dass sie etwa gleichförmig am Himmel vertheilt sind. Ich nahm die Grenze der eigenen Bewegung der Sterne die noch concurrirten $= \pm 0''3$, sowohl in α als δ an, theilte die Declinationen in Zonen von 10^0 Breite ab, und schloss endlich alle Sterne aus, deren Ort in einem der Kataloge nicht vollständig enthalten ist. Von selbst versteht es sich übrigens wohl, dass ich alle Declinationen concurriren liess, und nicht etwa nur die in der Nähe der Nachtgleichenpunkte beobachteten, wie manche Astronomen mit Unrecht gethan haben.

Uebrigens bestimmte ich für jede Zone den Unterschied der Fehler des Piazzi'schen und Bradley'schen Katalogs für die Mitte der Zone $= \Delta\,\delta$. Endlich bemerke ich noch, dass alle Rechnungen nach den kleinsten Quadraten geführt wurden, und dass die angehängten Zahlen B die Anzahl directer Bestimmungen bezeichnen, die nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung ein ebenso sicheres Resultat gegeben haben würden, als das ist, wozu die Zahl gehört.

Es ergeben sich nun, für ½ (1755 + 1800) = 1777,5

aus den AR { m = 45″988005 . . . B = 2174,7 Mittel hieraus
{ n = 20,089985 . . . . 274,9 }
„ „ Decl. n = 20,055373 . . . . 1031,1 } n = 20″060764
für B = 1306,0

und aus einer Vergleichung dieser Resultate mit den La Place'schen

aus m . . . Δ c = + 0″062066 . . . Lunis. Präc. für 1750 = 50″349666
„ n . . . . . . = + 0,093692 . . . . „ „ „ „ = 50,381292

im Mittel = 50″365479, als Resultat der Discussion von 4585 verschiedenen Bestimmungen. Dieses Mittel stimmt, wenn man daraus n berechnet, mit dem aus den Declinationen geschlossenen, welches wegen der schönen Harmonie der einzelnen Resultate und seiner Unabhängigkeit von allen Fehlern der Reduction etc., sehr grosses Vertrauen verdient, bis auf die unerhebliche Kleinigkeit von 0″00091; es ist daher als von der Wahrheit äusserst wenig abweichend zu betrachten. Mit diesem Werthe erhält man nun für 1800 + t

Lunisolarpräc. = 50″35330 — 0″0002435890.t
Allgemeine Präcession = 50,18924 + 0,0002442966.t
m = 46,01058 + 0,0003590677.t
n = 20,04966 — 0,0002135621.t

Von der von Triesnecker bemerkten, den Himmelszeichen nach verschiedenen Präcession, bemerke ich keine deutliche Spur; und ist es nicht zweckmässig die eigene Bewegung des Sonnensystems an allen Sternen ohne Unterschied schliessen zu wollen, da die nähern sie doch mit mehr Deutlichkeit zeigen. Es folgt aus den verschiedenen Resultaten, „dass man den Unterschied der absoluten Ascensionen der meinigen für 1755, und der Maskelyne-Piazzi'schen für 1805, nicht um 1" verändern dürfte, ohne unwahrscheinliche Differenzen zu erhalten."

Der Fehler des Piazzi'schen Katalogs in Declination ist $= \Delta\delta + \Delta'\delta$, wenn $\Delta'\delta$ der des Bradley'schen ist. Das folgende Täfelchen enthält in der ersten Columne diesen Fehler; in der audern den Unterschied des grossen Piazzi'schen Katalogs, von dem neuen von 220 Sternen, der mit verbesserter Polhöhe, Refraction etc. construirt wurde.

Decl.		B.		
— 30°	. + 3"78 + Δ' (— 30°)	. 86,8	. + 2"96	. 12 vergl. Sterne
— 20	. + 4,24 + Δ' (20)	. 231,9	. + 2,74	. 24 „ „
— 10	. + 4,22 + Δ' (10)	. 271,9	. + 2,94	. 26 „ „
0	. + 3,73 + Δ' (0)	. 290,9	. + 2,86	. 28 „ „
+ 10	. + 3,32 + Δ' (+ 10)	. 300,3	. + 2,74	. 32 „ „
20	. + 3,56 + Δ' (20)	. 378,1	. + 3,38	. 27 „ „
30	. + 2,49 + Δ' (30)	. 257,5	. + 2,17	. 24 „ „
40	. + 2,24 + Δ' (40)	. 184,4	. + 1,99	. 12 „ „
50	. + 0,29 + Δ' (50)	. 106,4	. + 1,26	. 9 „ „
60	. — 0,30 + Δ' (60)	. 105,1	. + 2,08	. 11 „ „
77½	. + 0,44 + Δ' (77½°)	. 88,0	. — 0,03	. 3 „ „

Nimmt man den neuen Piazzi'schen Katalog für fehlerfrei an, so ist allenthalben $\Delta'\delta$ fast $= 0$; allein es gibt noch andere Proben, die mich veranlassen, meinen Zahlen mehr Vertrauen zu schenken, und $\Delta'\delta$ wirklich gleich 0 zu setzen. Denn

1) geben die Piazzi'schen Schiefen der Ekliptik für 1800, wenn man sie mit meinen Zahlen verbessert

Sommer	30° 27' 54"45 — Δ' (23° 28'); nach Piazzi's Zahlen	54"97
Winter . . .	54,54 + Δ' (—23° 28');	53,27

wo der Vortheil auf meiner Seite ist.

2) sind Δ' (—10°), Δ' (0°), Δ' (+10°) $= 0$, indem die aus den Sonnenbeobachtungen sich ergebenden Correctionen hier angebracht wurden.

3) sind meine Declinationen von 45° an, gewiss richtig, indem sie genau übereinstimmend aus Culminationen über und unter dem Pole bestimmt wurden; oder die drei letzten Δ' der Tafel sind $= 0$.

Gewiss, lieber Olbers, freuen Sie sich mit mir über die herrliche Harmonie, die zuletzt noch alles Vorhergehende bestätigte. Die Arbeit ist also nicht nur zu Ende gebracht, sondern sie ist auch ans erwünschte Ziel gelangt, und deshalb berechtigt sie mich, Sie zu bitten, mir zu erlauben, Ihnen das Ganze widmen zu dürfen. Gestehen Sie mir diese Bitte zu, so wünsche ich nur noch einen Buchhändler zu finden, oder auf eine andere Weise die Herausgabe besorgen zu können; dann soll es an mir nicht mehr fehlen, und die Astronomen werden bald die Früchte meiner Arbeit geniessen. Nun zu etwas Anderm!

Unser Comet ist wirklich wieder gesehen worden, und zwar von Wisniewski in Neu-Tscherkask; er hat ihn vom 19. Juli bis 5. August 1812 beobachtet, und Herr von Fuss verspricht mir bald die Beobachtungen mitzutheilen. Allein ich habe mich dabei nicht beruhigt, sondern Beide dringend gemahnt. Auch Zach hat endlich meinen directen und dringenden Bitten nachgegeben und mir seine Originale geschickt, die ich dann sogleich nach meinen neuesten Elementen reducirt habe; es haben sich nun die Beobachtungen vollkommen gerechtfertigt; mit Uebereinstimmung zeigen sie, dass meine Elemente die AR zu gross, und die Declination zu südlich angeben. Der Fehler ist übrigens nicht bedeutend. Ich verweise Sie wegen der Beobachtungen selbst auf die „Monatliche Correspondenz", indem ich diesen Brief nicht noch weiter ausdehnen mag. Auch habe ich an den Astronomen der königlichen Sternwarte geschrieben, um auch von dorther die uns noch unbekannten Beobachtungen des Cometen zu erhalten. Kaum kann ich alle diese Data erwarten, um dann sogleich Alles ordentlich zu berechnen.

Wäre ich noch so glücklich, mit meinem Hannchen in Ihrer Nähe zu leben, so würde ich Ihnen noch mancherlei von meinem wissenschaftlichen Leben diesen Winter über, sie vom häuslichen, erzählen; und Sie würden gewiss an unserer Zufriedenheit Theil nehmen.

№ 210. Bessel an Olbers. [109

Königsberg, 30. December 1813.

Obgleich das Ausbleiben eines so sehnlich gewünschten Briefes von Ihnen, mein innig verehrter Olbers, und eine Stelle in Lindenau's Briefe, der seit September nichts von Ihnen hörte, auch das gänzliche

Schweigen unsers Gauss über Sie mich beinahe mit Gewissheit fürchten lässt, dass Sie sich selbst nicht im Schoosse Ihrer Familie befinden, so kann ich doch der Versuchung nicht widerstehen, indem ich an Gauss schreibe, ein Paar Zeilen aufs Gerathewohl beizulegen. Möchten Sie doch wohl und glücklich sein, und möchten die gewaltigen Veränderungen dieses Jahres auf Sie keinen nachtheiligen Einfluss haben! Mit wahrer und grosser Freude habe ich gehört, dass Sie unsern ehrwürdigen Schröter in Ihrem Hause haben aufnehmen können, als die Barbaren sein schönes Lilienthal, wo ich so viele glückliche und ruhige Stunden verlebt habe, verbrannten. Allein wie gross Schröter's Verlust war, ob er die Instrumente oder sein sonstiges Eigenthum betraf, und wie es ihm und den Seinigen jetzt geht, habe ich nicht erfahren können. Der unverdiente Schlag muss unsern verehrten Schröter, der so sehr an seine Umgebung gewöhnt war, hart getroffen haben; allein welchen Trost musste ihm ein Freund wie Sie gewähren! Sie, theurer Olbers, sind der einzige meiner Freunde, dessen Schicksal ich noch gar nicht kenne; wäre es Ihnen doch möglich, mir die lang ersehnte Nachricht davon mitzutheilen!

Mir selbst geht es sehr wohl, und den Meinigen auch. Mit der grössten Befriedigung habe ich am 10. November meine neue prächtige Sternwarte bezogen; die, in Zeiten entstanden, wo man wohl hin und wieder den preussischen Staat als in Unthätigkeit und Kraftlosigkeit versunken ansah, der Nachwelt zeigen mag, dass unser Joch uns nur drückte, nicht erdrückte, und dass wir keinen Augenblick die Aussicht auf bessere Zeiten aus den Augen verloren. Die neue Sternwarte ist also der Wissenschaft wirklich geschenkt; stattlich in ihrem Aeussern und zweckmässig in ihrem Innern steht sie da und erwartet nur besseres Wetter, um ihre Tagebücher schnell mit nützlichen Beobachtungen zu füllen. Aber trauriger kann nichts sein als der Zustand des Himmels in diesem Winter; seit der Eröffnung der Sternwarte war kein ganz heiterer Tag, keine ganz heitere Nacht; und selbst einige heitere Zwischenstunden waren selten. In der letzten Lunation habe ich den Mond nur einmal observirt. Die Bestimmung meiner Polhöhe, die ich aus wenigen gelungenen Beobachtungen der Circumpolarsterne = 54° 42′ 51″ finde, wird diesen Winter, der wegen der langen Nächte doch die passendste Jahreszeit dafür ist, unbeendigt bleiben müssen, denn das Wetter ist so, dass es mir nie gelingt eine gemachte Reihe von Beobachtungen am folgenden Tage durch Umwendung des Kreises correspondirend zu machen. Das

Mittags-Fernrohr von Dollond (4 F.) ist ein herrliches Instrument, und der Kreis von Carry nicht minder. Ich habe vielen Fleiss auf die Bestimmung seiner Excentricität und der Abweichung seiner Zapfen von der cylindrischen Form verwendet, und dazu eine Methode angewandt, die ihrer Eleganz wegen hier eine Stelle verdiente, wenn ich sicherer wäre dass Sie diesen Brief erhielten. Doch kann ich dieses, wenn Sie befehlen, nachholen.

Fuss hat mir Wisniewsky's Originalpapiere, auf das Verlangen des Letztern, mitgetheilt. Ich habe daraus gesehen, dass die Beobachtungen des Cometen im August 1812 in der That genügend sind, um einen guten Normalort daraus abzuleiten. Meine Reduction der Beobachtungen selbst habe ich mit einer Bestimmung des Sehefeldes gemacht die Wisniewsky mir aus Tambow mittheilte; allein die verglichenen Sterne sind mir nur zum Theil bekannt, und das schlechte Wetter hat meine eigene vollständige Bestimmung derselben vereitelt. Die Beobachtungen sind folgende:

MZ. in N. Tscherkask				Vergl. Sterne	
Aug. 8.	12u 18′ 51″4	— 5′ 30″5	— 1′ 19″3	324° 34′	— 24° 31′
„ 11.	12 45 21,7	+25 23,7::	— 3 52,2:: }	323 10	— 24 59
„ 12.	11 42 25,3	+ 9 7,5	—15 51,3 }		
„ „	12 41 41,0	+41 10,0	+ 1 15,8	322 37	— 25 16
„ 15.	12 10 7,9	—18 9,0	+11 50,0	322 45	— 25 57
„ „	12 30 18,7	+ 8 39,8	+18 0,0 }	322 17	— 26 3.
„ 17.	13 34 8,4	—25 36,7	— 1 1,7 }		

II, IV, V, sind in der „Histoire céleste", und von II und IV ist es mir gelungen die Rectascensionen selbst zu bestimmen.

Für 1812 sind ihre Positionen:

	Hist. Cél.		eigene Bestimmung	
II.	323° 9′ 1″5	— 24° 59′ 26″5	323° 9′ 5″9	1 Beob.
IV.	322 44 32,3	— 25 56 53,4	322 44 36,1	2 „
V.	322 16 17,1	— 26 3 36,9	. . . .	

Die fünf Beobachtungen, die ich also bis jetzt vorläufig reduciren kann, sind, mit ihren Abweichungen von meinen rein elliptischen Elementen, folgende:

Aug. 11.	12u 45′ 21″7	323° 35′ 9″9::	— 25° 3′ 0″4::	— 31″2::	— 10″0::
„ 12.	11 42 25,3	323 18 53,7	— 25 14 59,5	— 55,9	+ 113,9
„ 15.	12 10 7,9	322 27 7,9	— 25 44 45,3	— 86,4	+ 76,1
„ „	12 30 18,7	322 25 37,9	— 25 45 19,0	— 10,9	+ 101,6
„ 17.	13 34 8,4	321 51 21,4	— 26 4 20,7	— 51,2	+ 57,8

Sie sehen, dass meine Elemente ausserordentlich schön stimmen, welches ich grösstentheils meinen Heliometer-Beobachtungen zuschreibe, die ungleich feiner waren, als bei Cometen gewöhnlich der Fall ist. Selbst der geringe Fehler, der hier existirt, zeigte sich schon neun Monate früher, in demselben Sinne, bei meinen eigenen spätern Observationen. Was Herrn von Zach's eigene Reduction seiner frühern Beobachtung anlangt, so glaube ich ihr nicht sehr trauen zu dürfen; denn theils nahm er nicht gehörige Rücksicht auf die Lage seines Netzes, theils sind seine Sterndeclinationen grösstentheils sehr schlecht und nicht harmonirend mit der „Histoire céleste". Ich kenne diese Positionen nur aus einem Briefe Lindenau's, ohne ein Heft der „Monatlichen Correspondenz" gelesen zu haben, welches mehr davon enthalten soll, und über welches Bode sehr klagt. Da der Comet nun doch noch, ein halbes Jahr wenigstens, ruhen muss, bis es mir gelingt Wisniewsky's Sterne sämmtlich zu bestimmen: so werde ich diese Zeit benutzen, alle Sternbestimmungen auf eigene Beobachtung zu gründen. Dadurch werde ich auch noch ein paar Heliometer-Beobachtungen reduciren können, die sich auf noch unbestimmte Sterne gründen, und die diese Mühe allerdings verdienen.

Sie haben, wie ich hoffe, den Brief erhalten, den ich Ihnen im Frühjahr schrieb, und den Lindenau an Sie befördert hat. Meine Arbeit über die Präcession, von der ich Ihnen damals etwas mittheilte, ist wirklich von der Berliner Akademie gekrönt worden, und wird, wie ich höre, besonders gedruckt werden. Aeusserst befriedigend ist mir in dieser Hinsicht Pond's neuer Katalog der Declinationen gewesen, der ohne Zweifel das Non plus ultra der neuern Astronomie ist, und der aufs beste mit Bradley's Declinationen stimmt. Die Vergleichung sämmtlicher Declinationen ergab nämlich, wenn ich Bradley's Declinationen als richtig annehme, die an die Piazzi'schen, des grossen Katalogs, anzubringenden Correctionen; und die Vergleichung dieses Katalogs mit dem neuen von 220 Sternen in Libro VI., ergab die von Piazzi selbst angebrachten, wahrscheinlich von einer Veränderung der Polhöhe und Refraction herrührenden Verbesserungen, wie hier folgt:

	Fehler des grossen Katalogs	
Decl. — 30°	+ 3″78	+ 2″96
— 20	+ 4,24	+ 2,74
— 10	+ 4,22	+ 2,94
0	+ 3,73	+ 2,86
+ 10	+ 3,32	+ 2,74

Fehler des grossen Katalogs

Decl.	+ 20°	+ 3″56	+ 3″38
	30	+ 2,49	+ 2,17
	40	+ 2,24	+ 1,99
	50	+ 0,29	+ 1,26
	60	— 0,30	+ 2,08
	77½	+ 0,44	— 0,03

Es folgt hieraus, dass, wenn Bradley's Declinationen richtig sind, die Piazzi'schen des alten Katalogs, wenigstens die nur über dem Pole beobachteten, zu nördlich sind; dann, dass Piazzi's neuer Katalog ein ähnliches Resultat gibt; endlich dass auch Piazzi's neuer Katalog noch zu nördlich ist, obgleich kaum eine Secunde. Dieses letzte Resultat geben nun völlig übereinstimmend Pond's Declinationen, nämlich wenn ich dabei noch eine leichte Verbesserung der Refraction anbringe. Sie sehen also, theurer Olbers, dass ich die Güte meiner Fundamentalbestimmungen immer mehr kennen lerne, je genauer ich sie prüfe. Was Groombridge über die Refraction in die „Philosophical Transactions" 1810 hat einrücken lassen, ist theils angreifbar von mehrern Seiten, theils hat er immer das innere Thermometer gebraucht, welches ihm in der That eine grössere Refraction geben musste, indem es in der Regel 5° Fahr. höher ist als das äussere. Ich habe das innere nur zur Correction der Barometerhöhe benutzt, und mich übrigens an das äussere gehalten, indem wir die Form der in das Observatorium eingedrungenen kältern Luftmasse von aussen, für jede Beobachtung nicht kennen, und also dadurch dass wir uns an die Angabe des innern Thermometers halten, uns von der Wahrheit ebenso gut mehr entfernen, als ihr mehr nähern können. Es scheint mir übrigens, dass wenn Groombridge immer das innere Thermometer gebraucht, er bei seiner eigenen Beobachtung durch seine Strahlenbrechung immer ziemlich richtige Resultate erhalten wird. Ueberhaupt ist diese verschiedene Angabe der Thermometer wohl der Hauptgrund der verschiedenen Refractionen, die mehrere Astronomen mit guten Kreisen gefunden haben; allein ich glaube gewiss durch das äussere Thermometer der Natur der Sache mehr zu entsprechen. Diese Ungleichheit der Wärme in der Sternwarte und ausser derselben, ist auch wohl die Hauptursache des merklichen Zitterns der Sterne im Fernrohre, welches man oft bemerkt; ich pflege daher meine Sternwarte vor den Beobachtungen durch Zugwind mit der äussern Temperatur in Uebereinstimmung zu bringen.

Meine wenigen Beobachtungen der Juno-Opposition habe ich Gauss mitgetheilt.

Möchte es Ihnen doch wohl gehen, theurer verehrter Olbers! und möchte es Ihnen gelingen, davon die Nachricht mir zukommen zu lassen.

№ 211. Olbers an Bessel. [102.

Bremen, 6. Januar 1814.

Endlich, mein geliebter Bessel! darf ich hoffen dass dieser Brief Sie erreichen wird, da, Ihrem erst sehr spät bei mir angekommenen Briefe vom 21. April zufolge, zwei frühere Versuche, Ihnen etwas Schriftliches von mir zukommen zu lassen, vereitelt scheinen. Wir sind, Gottlob! wieder frei, und hoffentlich kehrt unsere alte glückliche Constitution, mit einigen schicklichen Verbesserungen, ganz wieder zurück. Bei dem Angriff der Russischen Truppen unter dem General Tettenborn auf Bremen bin ich einer grossen Lebensgefahr wunderbar entgangen. Eine 18pfündige Haubitze traf mein Haus, und zersprang kaum 10 Fuss von mir, ohne mich zu beschädigen. Sie hat in meiner Wohnung grosse Verwüstungen angerichtet, und noch Möbel zerschmettert, die viel weiter von ihr waren als meine Person. Meine Instrumente haben nicht gelitten. Handel und Wandel, Frohsinn und Hoffnung wiederkommenden Wohlstandes kehren zu den Einwohnern Bremens zurück. Ganz kann ich ihre allgemeine Freude noch nicht theilen, da mein Sohn leider noch als französischer Staatsauditeur in dem unglücklichen Hamburg mit eingeschlossen ist.

Ihre Krankheit, mein geliebter Freund! zu Anfang dieses Jahres, die ich durch Lindenau in Paris erfuhr, hat mir grosse Sorge gemacht. Schonen Sie sich doch ja recht, lieber Bessel! und lassen Sie sich nicht durch übertriebenen Eifer diesen Winter verleiten, Ihre Gesundheit beim Observiren in Gefahr zu setzen. Fast hätte ich wünschen mögen, dass Ihr Observatorium diesen Winter noch unvollendet geblieben wäre! Wahrlich! zum praktischen Astronomen gehört eine sehr feste Gesundheit, fast ebenso sehr als zu einem Winterfeldzuge. Sie müssen sich uns, Ihrem häuslichen Glücke, unserer Wissenschaft erhalten.

Ueber dies Ihr häusliches Glück, lieber theurer Bessel! freue ich mich recht innig. Wohl haben Sie recht, dass nichts über die Fa-

milienfreuden geht. Sagen Sie Ihrer liebenswürdigen Gattin, ich bitte, recht viel Herzliches von mir.

Das harte Schicksal, das unsern guten Schröter im April dieses Jahres betroffen hat, da Vandamme ganz Lilienthal abbrennen liess, wird Ihnen bekannt sein. Jetzt ist er ganz wieder in seine vorigen Verhältnisse eingesetzt, auch die Amtswohnung zum Theil wieder aufgebaut. Er arbeitet, wie er mir schreibt, an einem Werke über den Cometen von 1811. Er hat das Vergnügen seinen Sohn als Amtschreiber bei sich zu haben.

Zu dem in aller Hinsicht so glücklich vollendeten Bradley wünsche ich Ihnen aus der Fülle meines Herzens Glück. Es freut mich unendlich, Ihre unermessliche Arbeit nun auch so vollkommen belohnt zu sehen. Gewiss wird Ihr Bradley das wichtigste, gerade für die jetzigen Bedürfnisse unserer so sehr vervollkommneten Astronomie interessanteste Werk, was in diesem Jahrhundert erschienen ist. In einem solchen für die Ewigkeit bestimmten Werke ein Zeugniss Ihrer Liebe und Freundschaft für mich auf die Nachwelt kommen zu sehen, ist mir zu schmeichelhaft, als dass mir Ihr zu gütiges Anerbieten nicht äusserst angenehm sein sollte. Aber doch, lieber Bessel! kann ich diese Güte nur sehr bedingungsweise annehmen. Sie wissen wie es jetzt mit dem Buchhandel steht. Wahrscheinlich werden Sie eine höhere Unterstützung zur Herausgabe dieses Werks benutzen müssen, und dann folgt die Dedication von selbst an den edelmüthigen Beförderer des Drucks. Ich zweifle, dass sich in dem verwüsteten Deutschland ein Buchhändler zu dem Verlage finden wird: doch will ich mir Mühe geben, wenn ich Ihre Bedingungen weiss.

Sie haben seit meinem letzten Ihnen wirklich zugekommenen Briefe so viel Treffliches und Bewunderungswürdiges geleistet, lieber Bessel! dass ich nicht weiss, wo ich anfangen und aufhören soll. Für den reichhaltigen Auszug aus Ihrer schönen gekrönten Preisschrift über die Präcession danke ich recht sehr. Diese für die Sternkunde so äusserst wichtige Präcession ist nun so genau bestimmt, als man nach den vorhandenen Hülfsmitteln nur immer hoffen und erwarten konnte. Ihr Beweis der fast absoluten Richtigkeit der Bradley'schen Declinationen hat mich in Bewunderung und Erstaunen gesetzt.

Wisniewsky scheint, so viel ich aus der blossen Ansicht seiner in dem eben angekommenen „Astronomischen Jahrbuche" abgedruckten Observationen urtheilen kann, seinen wichtigen Fund nicht so benutzt zu haben, wie es wohl zu wünschen gewesen wäre. Die Kreis-Mikrometer-

Beobachtungen scheinen mir nur schlecht und auch nicht schicklich angestellt zu sein. Die Chorden kommen mir fast alle viel zu gross vor, als dass die Declination mit einiger Sicherheit daraus abgeleitet werden könnte. Auf Ihr Werk über diesen Cometen bin ich sehr begierig. Es war und bleibt äusserst interessant, an diesem und dem Cometen von 1807 zu versuchen, wie nahe sich die ganze Bahn dieser Weltkörper aus den Beobachtungen während einer Erscheinung bestimmen lässt. Unser Begriff über die Beschaffenheit dieser Bahnen und über das Verhältniss der Cometen zu unserm Sonnensystem ist dadurch berichtigt und festgesetzt worden. Wir hielten sonst die Umlaufszeit der Cometen im Ganzen für weit kürzer. Aber denn, mein geliebter Freund! müssen es nur wieder solche ausserordentliche Umstände, wie bei dem Cometen von 1811 vorwalteten, veranlassen, wenn Sie wieder so viel Zeit und Kraft auf einen Cometen verwenden sollten. Die parabolische Hypothese bleibt zu den Bahnbestimmungen der mehrsten Cometen vollkommen hinreichend: höchstens hätte man nachzusehen, ob sich diese falsche Hypothese gar zu sehr von der Wahrheit entfernte, die Ellipticität gar zu merklich sei, welches ohne grossen Calcul geschehen kann. Nun hoffe ich mit Zuversicht, Sie werden bald nach Beendigung dieser Arbeit über den Cometen von 1811 den Cometen von 1759 vornehmen, und uns seine Wiederkunft im voraus mit möglichster Genauigkeit ankündigen. Vielleicht wäre es nicht unmöglich diesen Cometen schon 1 oder $1^1/_2$ Jahre vor seiner Sonnennähe durch starke Fernröhre aufzufinden.

Von meinen astronomischen Arbeiten oder Beobachtungen sage ich Ihnen nichts, weil sie, wahrlich! gegen die Ihrigen gar zu unbedeutend sind. Das Wetter ist ganz abscheulich, und ich habe in vielen Wochen keinen heitern gestirnten Abend gehabt.

Nun noch Eins, lieber Bessel! Vielleicht erinnern Sie sich noch meines ehemaligen Bedienten Gottlieb Pape, in meinem Hause Heinrich genannt. Er ist seit 1806 aus meinen Diensten und verheirathet, auch Vater zweier Kinder. Im April dieses Jahres, als Hamburg von den Russen besetzt war, liess er sich durch die reichliche Belohnung verlocken, Briefe hiesiger Kaufleute, namentlich für Kulenkamp's, nach Hamburg zu bringen. Wahrscheinlich ihm unbewusst, war auch unter den zu bestellenden Briefen einer an einen sich noch dort aufhaltenden Franzosen oder von einer hiesigen französischen Behörde abgeschickt. Dieser Brief wird bei Pape gefunden, und er arretirt, auch wie die Russen Hamburg räumen mussten, er mit andern Genossen

fortgeschickt. Vergeblich hat seine kummervolle Gattin, sein alter Vater, ich und meine Freunde versucht, von ihm wieder etwas zu erfahren, oder ihn wieder zu erhalten. Unsere Verwendung bei dem General Tettenborn, Czerniczew, Walmoden, selbst bei dem Kronprinzen von Schweden, und ihren Umgebungen, haben zwar sehr tröstliche Versprechungen, man wolle deswegen schreiben, Erkundigungen einziehen lassen u. s. w., aber keinen Erfolg hervorgebracht, wahrscheinlich weil das Object den mit viel grössern Sachen Beschäftigten zu unbedeutend war. Schon hielt man ihn ganz für verloren, als heute ganz unvermuthet von ihm ein Brief aus Tapiau in Ostpreussen ankommt, worin er um sechs Friedrichsd'or, die von Königsberg aus baar an den Inspector im Landarmen-Verpflegungshause Schulze geschickt werden sollten, zu seinen Bedürfnissen und seiner zu hoffenden Rückreise bittet. Zu dem Gelde wird gleich von hieraus Anstalt gemacht werden. Aber vielleicht können Sie, lieber Freund! etwas zur Freilassung dieses gewiss braven und rechtschaffenen Familienvaters beitragen.

№ 212. Bessel an Olbers. [110

Königsberg, 2. Februar 1814.

Wie viele und grosse Freude hat mir Ihr langersehnter Brief verursacht, mein innig verehrter Olbers! Nehmen Sie meinen herzlichen Dank für diesen Brief und auch für die frühern Versuche mir zu schreiben, die, obgleich sie fruchtlos waren, mich doch Ihres Andenkens versichern, und dadurch schon einen meiner wärmsten Wünsche erfüllen. Aber wie unruhig würde ich gewesen sein, wenn ich die Gefahr nur geahnt hätte, in der Sie schwebten! Dem Himmel sei Dank, dass sie so glücklich vorüberging, und dass er Sie mir und den Ihrigen noch erhielt. Nun wird hoffentlich keine Unruhe mehr über Sie verhängt werden, und Sie werden ungestört Ihrem Hause und Ihren Freunden leben können; möchte es doch so sein!

Ihren Pape habe ich sogleich frei gemacht, und heute trat er seine Rückreise nach Bremen schon an. Ich erhielt Ihren Brief heute vor acht Tagen und wandte mich sogleich an den Admiral der russischen hier liegenden Flotte, der ein höchst liebenswürdiger Mann und mir besonders bekannt ist, weil er die Astronomie mit Eifer und Fähigkeit treibt (Greig, ein Sohn Dessen, der die Flotte in Tschesme verbrannte);

auch an den Gouverneur Grafen Sibers wandte ich mich und erhielt von Beiden die besten Versprechungen. Später hörte ich, dass die Gefangenen in Tapiau an unsere Polizei und Militärbehörden übergeben sind, und dass die russischen Herren sich an diese gewandt hatten, um die Freilassung zu erhalten. Ich bat also auch bei diesen um Eile und erhielt den Pape durch die Gefälligkeit des Polizeipräsidenten von Stein so schleunig frei, dass er schon am Montage hier anlangte. Er ist ganz wohl und freut sich, nach Bremen zurückzukommen. Geld hat er von Herrn Abegg genommen, und ausserdem habe ich ihm sechs Ducaten gegeben, sodass er gewiss auf der Rückreise, die er zu Fuss angetreten hat, aber wahrscheinlich bis Berlin meistentheils auf einem Frachtschlitten wird machen können, keine Noth leiden wird. Er hat mir von Ihnen und den Ihrigen Alles was er wusste erzählen müssen; dagegen habe ich ihm mein Haus, meine Sternwarte u. s. w. gezeigt, sodass Sie von ihm erfahren können, wie es bei mir aussieht. In 30 Tagen, also am Anfange des März, wird er bei Ihnen sein.

Ich danke Ihnen sehr, lieber Olbers, für Ihre Warnung wegen des Observirens. Auch habe ich, wie Sie wissen, nicht die Art guten Rath zu hören, und nicht zu berücksichtigen; am wenigsten Ihren Rath; allein was soll ich hier thun? Wenn der Himmel heiter ist, soll ich dann, im Ueberflusse schwelgend, mir Alles versagen? Dürfte ich dieses sogar, wenn ich auch wollte? würde ich so die Erwartungen des Königs und seiner Räthe, die in dieser Zeit mir die Sternwarte bauten, erfüllen? Obgleich ich wohl Neigung habe mich zu schonen, so sehen Sie, dass die Sache ihre Schwierigkeiten hat, die sich nur auf eine Weise zum Theil übersteigen lassen möchten; nämlich durch einen Assistenten. Allein wie soll der herbeigeschafft werden, zumal da er nicht durch ein bedeutendes Gehalt belohnt werden kann? Ich habe bisher gesucht mir einen jungen Menschen von etwa 14—15 Jahren zuzuziehen, der nur allein von mir abhängen sollte, und den ich, falls er nicht einschlagen sollte, mit einem andern zu vertauschen gedachte. Allein es ist mir noch nicht geglückt einen zu finden, der einige Fähigkeit besitzt. Jetzt habe ich gar keine Hülfe; und nur meinen Bedienten habe ich ein wenig zu kleinen Handleistungen beim Observiren abgerichtet. Ich halte die Befolgung Ihres Rathes desto mehr für nöthig, da ich schon wieder einen Anfall meiner Brustkrämpfe gehabt habe, obgleich ich ihn diesmal dem Observiren nicht zuschreibe. Sagen Sie mir doch, lieber Olbers, ob ich durch nicht

von diesen unangenehmen Zufällen ganz befreit zu werden Hoffnung habe? Der ganze Verlauf der Krankheit ist folgender: wenn ich zu Bette gehe, so bekomme ich die stärksten Brustbeklemmungen, kurzen Athem und oft Husten, der meine Brust zuweilen ungeheuer angegriffen hat. Diesmal war es jedoch weniger heftig als in den vorigen Jahren, und fast ganz ohne Husten. Professor Rehmer hat mir ein krampfstillendes Pulver verordnet; überdies Fussbäder, Camillenthee und Fliegenpflaster, welches Alles von Wirkung begleitet war. Sonderbar kommt es mir vor, dass mir die Krämpfe im Bette kommen, selbst wenn es gewärmt ist. Der ganze Anfall pflegt acht Tage anzuhalten. Uebrigens bin ich gesund und namentlich gewiss nicht schwindsüchtig, obgleich ich dieses im vorigen Herbst fürchtete; ich bin gesunder und gesunder aussehend, als ich je in Lilienthal und Bremen war; es fehlt mir nicht an Kräften und Appetit; ich bin immer munter und nichts weniger als hypochondrisch. Sollten Sie mir nun nicht irgend ein Vorbauungsmittel vorschlagen können? oder muss ich ruhig abwarten, ob ich mich akklimatisire? Ich bemerke noch, dass ich schon 1804 auf einer Reise einen ganz gleichen Anfall hatte, der aber, wahrscheinlich durch den ununterbrochenen Fortgang der Reise, bald erstickt wurde. Doch, lieber Olbers, verzeihen Sie, dass ich so lange von mir selbst rede.

Sie werden jetzt einen Brief von mir erhalten haben, den ich, unwissend ob Ihr voriges Verhältniss Sie vielleicht nicht noch in Paris hielt, durch Gauss an Sie absandte. Ueber den Cometen von 1811 habe ich Ihnen die Resultate von Wisniewsky's Beobachtungen mitgetheilt. Das Wetter fährt fort traurig zu sein; jedoch haben wir am 31. Januar eine heitere Nacht gehabt, in der ich eine schöne Beobachtung der Vesta erhielt; sobald die Opposition vorüber ist, theile ich Ihnen das, was ich erhalten werde, mit.

Das Beobachten mit meinen Instrumenten macht mir Vergnügen, denn ich erhalte alle die Genauigkeit, die ich wünschen kann. Allein es gibt auch viele Dinge in der praktischen Astronomie, von welchen in unsern astronomischen Schriften nichts zu lesen ist. So stiess ich bei den Kreisbeobachtungen auf eine Schwierigkeit, die ohne Zweifel auf meine ersten Beobachtungen eine Unsicherheit geworfen hat, die sie entweder verlieren sollen, oder die mich veranlassen muss, den Kreis ganz zu verlassen; jedoch wird das erste der Fall sein. Es zeigte sich nämlich, dass der Collimationsfehler von einem Tage zum andern stark variirte; ich schrieb dies anfangs dem nicht hinläng-

auch an den Gouverneur
von Beiden die besten Ve.
Gefangenen in Tapiau an
sind, und dass die russis
um die Freilassung zu erha
Eile und erhielt den Pape
ten von Stein so schleunig
langte. Er ist ganz wohl u
men. Geld hat er von Herrn
ich ihm sechs Ducaten geg
die er zu Fuss angetreten l
theils auf einem Frachtschlit
den wird. Er hat mir von
erzählen müssen; dagegen h
u. s. w. gezeigt, sodass Sie
mir aussieht. In 30 Tagen
Ihnen sein.

Ich danke Ihnen sehr,
Observirens. Auch habe i
Rath zu hören, und nicht
Rath; allein was soll ich
soll ich dann, im Ueberflus
ich dieses sogar, wenn ich
tungen des Königs und sei
warte bauten, erfüllen?
schonen, so sehen Sie, d
sich nur auf eine Weise
lich durch einen Assistent
den, zumal da er nicht
kann? Ich habe bisher g
14—15 Jahren zuzueh
und den ich, falls er ni
vertauschen gedachte
finden, der einig
und nur mei
gen bei
dest
krä
zu

von diesen unangenehmen Zufällen ganz befreit zu werden Hoffnung habe? Der ganze Verlauf der Krankheit ist folgender: wenn ich zu Bette gehe, so bekomme ich die stärksten Brustbeklemmungen, kurzen Athem und oft Husten, der meine Brust zuweilen ungeheuer angegriffen hat. Diesmal war es jedoch weniger heftig als in den vorigen Jahren, und fast ganz ohne Husten. Professor Rehmer hat mir ein krampfstillendes Pulver verordnet; überdies Fussbäder, Camillenthee und Fliegenpflaster, welches Alles von Wirkung begleitet war. Sonderbar kommt es mir vor, dass mir die Krämpfe im Bette kommen, selbst wenn es gewärmt ist. Der ganze Anfall pflegt acht Tage anzuhalten. Uebrigens bin ich gesund und namentlich gewiss nicht schwindsüchtig, obgleich ich dieses im vorigen Herbst fürchtete; ich bin gesunder und gesunder aussehend, als ich je in Lilienthal und Bremen war; es fehlt mir nicht an Kräften und Appetit; ich bin immer munter und nichts weniger als hypochondrisch. Sollten Sie mir nun nicht irgend ein Vorbauungsmittel vorschlagen können? oder muss ich ruhig abwarten, ob ich mich akklimatisire? Ich bemerke noch, dass ich schon 1804 auf einer Reise einen ganz gleichen Anfall hatte, der aber, wahrscheinlich durch den ununterbrochenen Fortgang der Reise, bald erstickt wurde. Doch, lieber Olbers, verzeihen Sie, dass ich so lange von mir selbst rede.

Sie werden jetzt einen Brief von mir erhalten haben, den ich, unwissend ob Ihr voriges Verhältniss Sie vielleicht nicht noch in Paris hielt, durch Gauss an Sie absandte. Ueber den Cometen von 1811 habe ich Ihnen die Resultate von Wisniewsky's Beobachtungen mitgetheilt. Das Wetter fährt fort traurig zu sein; jedoch haben wir am 31. Januar eine heitere Nacht gehabt, in der ich eine schöne Beobachtung der Vesta erhielt; sobald die Opposition vorüber ist, theile ich Ihnen das, was ich erhalten werde, mit.

Das Beobachten mit meinen Instrumenten macht mir Vergnügen, denn ich erhalte alle die Genauigkeit, die ich wünschen kann. Allein es gibt auch viele Dinge in der praktischen Astronomie, von welchen in unsern astronomischen Schriften nichts zu lesen ist. So stiess ich bei den Kreisbeobachtungen auf eine Schwierigkeit, die ohne Zweifel auf meine ersten Beobachtungen eine Unsicherheit geworfen hat, die sie entweder verlieren sollen, oder die mich veranlassen muss, den Kreis ganz zu verlassen; jedoch wird das erste der Fall sein. Es zeigte sich nämlich, dass der Collimationsfehler von einem Tage zum andern stark variirte; ich schrieb dies anfangs dem nicht hinläng-

lichen Festhalten der Mikroskopschraube zu und zog diese aufs festest an; allein die Unsicherheit blieb. Nun glaube ich die wahre Ursach gefunden zu haben: das Gewicht hängt nämlich in einem Glase m Weingeist, und zwar nicht ganz in der Mitte; von dem einen Ran des Glases ist es nur eine oder zwei Linien entfernt, und das G ist überdies ein abgekürzter Kegel, so dass es ihm unten noch näh kommt als oben. Ich fülle das Glas nicht ganz voll, und daran musste nothwendig eine capillare Anziehung gegen die nähere Wand des Glases entstehen. Diese Folge musste, wenn sie Wirkung der angegebenen Ursache war, mit dieser verschwinden: ich brachte also bei ganz ausgeleertem Glase den Faden genau über seinen mikroskopischen Punkt; dann goss ich etwas Flüssigkeit ein, und siehe da! der Faden zog sich sehr merklich nach der nähern Wand des Glases; mehr zugegossener Weingeist veränderte den Fehler, der bis auf 15" gehen mochte; allein bei ganz gefülltem Glase kehrte das Loth in seine erste Lage zurück. Nun war mir Alles klar; das Verdunsten des Weingeistes hatte in dem konischen Gefässe die Anziehung vermehrt und dadurch kam die Veränderlichkeit. Obgleich ich nun noch nicht Gelegenheit gehabt habe die Beständigkeit des Collimationsfehlers zu prüfen: so glaube ich doch, dass sie sich bewähren wird.

Bei der Untersuchung der Excentricität etc. des Kreises habe ich eine artige Interpolationsformel angewandt, die ich Ihnen doch mittheilen will, da sie in unzähligen astronomischen Untersuchungen von Nutzen sein kann. Wenn nämlich folgende Gleichungen aufzulösen sind,

$$V = 0 = -\alpha + u + u' \sin(-U') + u'' \sin(-U'') + u''' \sin(-U''') + \ldots \text{ etc.}$$

$$V' = 0 = -\alpha' + u + u' \sin(\tfrac{2\pi}{n} - U') + u'' \sin(\tfrac{4\pi}{n} - U'') + u''' \sin(\tfrac{6\pi}{n} - U''') + \ldots \text{ etc.}$$

$$V'' = 0 = -\alpha'' + u + u' \sin(2.\tfrac{2\pi}{n} - U') + u'' \sin(2\tfrac{4\pi}{n} - U'') + u''' \sin(2\tfrac{6\pi}{n} - U''') \text{ etc.}$$

$$V^{(n-1)} = 0 = -\alpha^{(n-1)} + u + u' \sin(n-1.\tfrac{2\pi}{n} - U') + u'' \sin(n-1.\tfrac{4\pi}{n} - U'')$$
$$+ u''' \sin(n-1.\tfrac{6\pi}{n} - U''') \ldots \text{ etc.}$$

so ist

$$u = \frac{1}{n} \Sigma \, \alpha^{(m)}$$

$$-u' \sin U' = \frac{2}{n} \Sigma \, \alpha^{(m)} \cos(m.\frac{2\pi}{n})$$

$$u' \cos U' = \frac{2}{n} \Sigma \, \alpha^{(m)} \sin(m.\frac{2\pi}{n})$$

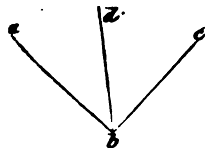
$$-u'' \sin U'' = \frac{2}{n} \Sigma\, \alpha^{(m)} \cos(m.\frac{4\pi}{n})$$

$$u'' \cos U'' = \frac{2}{n} \Sigma\, \alpha^{(m)} \sin(m.\frac{4\pi}{n})$$

. . .

etc. etc.

und diese Auflösung ist die wahrscheinlichste, wenn mehr Gleichungen als Unbekannte vorhanden sind; die wahre, wenn die Zahl beider gleich ist; und unbestimmt, wenn man mehr Unbekannte als Gleichungen hat. Dieser letzte Fall zeigt sich durch Vereinigung von Coefficienten, die getrennt erscheinen sollten. Die Herleitung dieser Auflösung aus der Theorie der kleinsten Quadrate ist leicht. Auf diese Weise habe ich durch die Beobachtung der Angaben der gegenüberstehenden Mikroskope ausser der Excentricität noch einen kleinen von der doppelten Zenithdistanz abhängigen Fehler, der aber keine Secunde beträgt, entdeckt. Dieser kann nur von einer Ellipticität der Zapfen herrühren, deren Effect ich bei dieser Gelegenheit untersucht habe. Der geometrische Satz, der hier zu Rathe gezogen werden muss, ist artig und vielleicht noch unbekannt.



Wenn in dem rechten Winkel abc eine Ellipse so gedreht wird, dass ab und bc immer Tangenten von ihr sind: so ist der Ort ihres Mittelpunkts ein Kreisbogen, um b mit dem Halbmesser $a\sqrt{2-ee}$ beschrieben, dessen Sehne gleich $a\sqrt{2}(1-\sqrt{1-ee})$ ist. Nennt man die Abscisse des Mittelpunkts dieser Ellipse, auf bd gezählt β, und die Ordinate α; ferner den Winkel der grossen Axe mit der Abscissenlinie u, und

$$r = \{1 - ee \cos(u - 45^\circ)^2\}^{1/2}$$

$$r' = \{1 - ee \cos(u + 45^\circ)^2\}^{1/2}$$

so ist

$$\alpha = \frac{a}{\sqrt{2}} \{r' - r\}$$

$$\beta = \frac{a}{\sqrt{2}} \{r' + r\}$$

Sie sehen hieraus, dass das Nivellement einer Axe mit einem oder zwei elliptischen Zapfen durch diese Ellipticität nur um Grössen von

der Ordnung e^4, also nicht merklich, geändert wird; dass aber der ganze Effect, von der Ordnung e^2, im Sinne des Azimuths liegt. Ein Kreis, dessen Mikroskope einen horizontalen Durchmesser machen zeigt also eine Ellipticität nicht an.

An dunkeln Tagen, deren wir jetzt einen Ueberfluss haben, arbeite ich jetzt an der Redaction meines Bradley, die ganz liegen geblieben war. Weit bin ich damit noch nicht gekommen; allein ich denke dabei zu bleiben. Es wird allerdings Schwierigkeiten machen einen Verleger zu finden; allein eine öffentliche Unterstützung nähme ich aus mehrern Gründen nicht gern an; wäre es auch nur, weil mir dadurch die Zierde meines Werks genommen werden könnte, die es durch Ihren Namen erhalten soll. Doch würde es mir auch ohne diess unangenehm sein, mich deshalb zu bemühen. Können Sie mir einen Verleger schaffen: so wird es mir sehr lieb sein. Meine Bedingungen sind 200 Friedrichsd'or Honorar und 12 gewöhnliche und 4 prächtige Freiexemplare. Die Ausgabe würde ich, Alles wohl erwogen, am liebsten in unserer Muttersprache machen; eine andere würde ich schlecht schreiben. Der Stolz, ein Deutscher und ein Preusse zu sein, hat übrigens keinen Antheil an der Sprache, deren Wahl ich vornehmen muss. Sollte das Honorar Schwierigkeiten machen, so werden sich diese noch wegräumen lassen.

Die Refractionstafeln habe ich ganz umgearbeitet und ihnen die Form

$$\text{Refr. vera} = \frac{\text{Refr. med. } (1+y)^A}{(1+Et)^\lambda}$$

gegeben, wo $(1+y)^A$ die Barometercorrection und $(1+Et)^\lambda$ die des Thermometers ausdrückt. In diese Form passen nämlich die Refractionen bis auf eine Kleinigkeit, die man nur ganz in der Nähe des Horizonts zu berücksichtigen braucht. Ich glaube Ihnen schon geschrieben zu haben, dass ich bei dieser Gelegenheit auf artige analytische Umformungen gerathen bin. Meine Tafeln sind nun ganz logarithmisch und für jede Thermometerscale ohne Verwandlung brauchbar.

Liess sich das Aufhören der „Monatlichen Correspondenz" nicht vermeiden? ich hätte denken sollen unsere Göttinger Freunde wären in der Lage gewesen uns dieses Communicationsmittel zu erhalten.

Sind Ihnen etwa Beobachtungen von 1811 aus England bekannt? Ich habe darum geschrieben, aber ohne Erfolg. Auch hätte ich sehr gern die ersten Bouvard'schen Beobachtungen, und auch die in der zweiten Branche im Meridian angestellten, im Original, und nicht

in Länge und Breite, angegeben. Noch eine Frage; wissen Sie nicht den Preis der Reichenbach'schen astronomischen Kreise? vorzüglich der kleinern.

Wenn Sie mir wieder schreiben, verehrter Olbers, so theilen Sie mir gütigst mit, zu welchem Zwecke Vandamme Lilienthal abbrennen liess; und wie gross Schröter's Verlust war, vorzüglich an Instrumenten etc. Herzlich habe ich mich gefreut von Pape zu hören, dass das ganze Lilienthaler Hauswesen noch beisammen ist. Wie gerne möchte ich einmal wieder zu Ihnen und Schröter!

Von meinen Aeltern habe ich, nach der langen Trennung, traurige Nachrichten erhalten. Meine Mutter hat einen Krebsschaden an der Brust und ist vielleicht jetzt nicht mehr. Es ist sehr hart, so weit zu wohnen, dass selbst ein Wort des Trostes vierzehn Tage gebraucht, um gehört zu werden. Mein Vater, der seit einigen dreissig Jahren an die tägliche Gesellschaft der Mutter gewöhnt war, ist untröstlich, und wird den ihm bevorstehenden Verlust kaum tragen können. Vielleicht heitert ihn eine kleine Aufmerksamkeit von meiner Seite etwas auf: wollten Sie mir wohl die Gefälligkeit erzeigen, ihm für meine Rechnung ein kleines Kistchen Rheinwein oder andern guten Wein übersenden zu lassen? Die sechs Ducaten, die ich dem Pape mitgegeben habe, bitte ich dazu zu verwenden. Ich rechne hierbei ganz auf Ihre Güte und Nachsicht und ersuche, ohne die Furcht sie zu sehr zu misbrauchen, um einige Eile in der Besorgung.

Hoffentlich wird Ihr Herr Sohn in Hamburg keine Gefahr laufen und bald bei Ihnen sein. Es ist ja Alles, selbst wenn augenscheinliche Gefahr vorhanden war, so glücklich gegangen, dass ich schon etwas abergläubig auf den Erfolg rechnen würde, wenn seine Lage noch gefährlicher wäre, als sie wirklich ist. Ich denke mir Sie Alle des Glücks geniessend, welches Ihnen durch Ihre wunderbare Rettung widerfahren ist; und kann mich nicht überzeugen, dass dieses Glück noch durch irgend etwas gestört werden sollte. Aber auch mich lassen Sie durch nicht zu seltene Briefe Ihres Glücks theilhaftig werden.

Verzeihen Sie noch eine Frage: wissen Sie vielleicht nicht zufällig, wie man so äusserst dünne Glasscheiben wie z. B. zu den Objectenträgern der Mikroskope gebraucht werden, bearbeitet; und wie man die kleinen runden Scheibchen aus ihnen herausschneidet?

№ 218. Bessel an Olbers.

Königsberg, 7. März 18

Obgleich ich nicht das Vergnügen habe, bis jetzt von Ihnen, verehrter Olbers, eine Antwort auf meine Briefe empfangen zu ha so säume ich doch nicht länger Ihnen meine Beobachtungen der V Opposition mitzutheilen. Diesmal war das Wetter günstiger, obg die Kälte meistentheils heftig war, und bis — 19° Réaumur s allein diese Kälte hat auch mir nicht geschadet, und ich finde vollkommen wohl und voll Muth für die folgenden Winter.

Sonnenbeobachtungen.

Feb.	1.	0u	13′	56″2	.	314°	29′	41″6	
„	6.	0	14	26,9	.	319	33	3,3	
„	12.	0	14	35,9	.	325	30	10,2	
„	17.	0	14	22,8	.	330	22	33,9	zittert sehr s
„	19.	0	14	13,2	.	332	18	27,0	
„	21.	0	14	0,8	.	334	13	37,1	
„	22.	0	13	53,4	.	335	10	53,1	
„	23.	0	13	45,2	.	336	7	58,9	
„	25.	0	13	27,5	.	338	1	48,3	
„	26.	0	13	17,6	.	338	58	28,6	
„	27.	0	13	6,9	.	339	54	56,6	
„	28.	0	12	55,7	.	340	51	16,3.	

Vesta

Jan.	31.	13u	28′	24″6	152°	40′	16″8	19°	6′	37″9
Feb.	3.	12	45	4,9	150	40	49,2	20	22	6,3
„	13.	12	25	29,6	149	42	44,3	20	54	39,1
„	14.	12	20	34,7	149	27	56,6	21	2	39,3
„	19.	11	55	58,4	148	13	33,3	21	40	16,5
„	21.	11	46	8,1	147	43	51,5	21	54	28,3 [illegible]
„	22.	11	41	13,5	147	29	9,1	22	1	8,1
„	25.	11	26	32,8	146	45	47,0	22	20	35,2
„	26.	11	21	40,4	146	31	36,8	22	26	30,6

Die eine Beobachtung vom 21. Februar ausgenommen, sche mir die übrigen Zutrauen zu verdienen, obgleich ich von ihnen e eben rühmen kann, dass sie unter günstigen Umständen gemacht Denn die heftige Kälte ist theils wegen der starken Einhüllung Beobachters den Observationen gerade nicht günstig; theils bringt gewöhnlich dann starke Unterschied der Temperaturen in der St warte und ausser derselben, ein Zittern und eine Undeutlichkeit

Gestirne hervor, die oft sehr hinderlich waren. Doch die Göttinger Vergleichungen werden zeigen, wie gut diese erste auf meiner Sternwarte ordentlich beobachtete Opposition ausgefallen ist; und deshalb bitte ich Sie, wenn Sie an Gauss schreiben, diese Beobachtungen mit meinen herzlichsten Empfehlungen mitzutheilen.

Obgleich ich nicht glaube, dass die Saturn-Opposition gleiches Interesse für Sie hat, so theile ich Ihnen doch auch diese mit:

Feb.	13.	13ᵘ	1′	44″4	.	158°	47′	55″0	.	. . .		
„	14.	12	57	20,1	.	158	40	48,3	.	10°	23′	55″9
„	19.	12	35	15,8	.	158	4	32,1	.	10	38	44,9
„	21.	12	26	25,1	.	157	49	46,4	.	10	44	39,6
„	22.	12	21	59,6	.	157	42	21,1	.	10	47	40,1
„	25.	12	8	43,3	.	157	20	8,8	.	10	56	31,0
„	26.	12	4	17,7	.	157	12	41,2	.	10	59	31,8
„	28.	11	55	27,0	.	156	57	56,6	.	11	5	14,5.

Da ich mit der Bestimmung meiner Fixpunkte noch nicht auf dem Reinen bin, so habe ich es für sicherer gehalten, die Declinationen auf Pond's Angabe für die Fundamentalsterne zu begründen. Constante Fehler haben sie daher wohl nicht, indem ich immer so viele von Pond's Sternen verglich, als das Wetter nur irgend erlaubte, und indem der constante Fehler von Pond's Kataloge selbst sehr klein sein muss.

Die schönen Nächte des Februar haben aber auf einer andern Seite nicht gerade zu meiner Beruhigung beigetragen: denn ich habe darin erkannt, dass mein Kreis ein wandelbares Instrument ist, dessen Veränderungen bis auf 10″ gehen. Den Grund davon ahne ich wohl und werde versuchen, ihm durch die Anbringung einer Stütze an die Mikroskopröhre die zur Beobachtung des Bleifadens dient, abzuhelfen. Gelingt dieses, so beruhige ich mich fürs erste, obgleich ich dennoch die Idee, der Sternwarte einen 4 f. Kreis von Reichenbach, und zwar keinen Repetiteur, sondern einen zwischen zwei steinernen Pfeilern ruhenden Meridiankreis, zu verschaffen, mit Wärme verfolgen werde. Dieser Kreis soll auch das Mittagsfernrohr ersetzen; und er wird gewiss ein sehr vorzügliches Instrument, wenn Reichenbach in die ihm mitgetheilte Idee eingeht, und wenn er sie ausführbar findet. Ich wünsche jedoch, dass Sie dies noch ganz unter uns lassen, indem ich ungerne gleich Anfangs meine Sternwarte in Miscredit gebracht sehen möchte. Ueberhaupt glaube ich, dass so grosse Vorzüge die Vervielfältigungskreise auch in gewissen Hinsichten haben, doch bald wieder

andere Kreise den Rang einnehmen werden. Borda gründete Alles auf die Voraussetzung der richtigen Angabe der Niveaux und der schlechten der Theilung: Troughton hat es gerade umgekehrt, und wir wollen sehen, wer weiter kommt. Ein schlechter Künstler wird allerdings leichter einen leidlichen Repetiteur machen können; aber jetzt haben wir ja die trefflichen Künstler, die dergleichen Hülfsmittel schon weniger gebrauchen; überdies kann man gerade nicht sagen, dass die Vervielfältigungskreise bis jetzt durch den Erfolg gerechtfertigt wären, wie dieses Zach's und Anderer schlechte Beobachtungen belegen. Dazu gewährt ein Troughton'scher Kreis den sehr bedeutenden Vortheil, die AR gleich mit anzugeben, und den noch grössern: viele Beobachtungen an einem Tage möglich zu machen; auch wird bei diesem Kreise die Aufmerksamkeit auf eine einzelne Meridianbeobachtung concentrirt. Alle Vorzüge eines Mauerquadranten besitzt ein solcher Kreis, aber dagegen keinen seiner Fehler. Nur scheint es mir als hätte Troughton dem Kreise doch ein Bleiloth geben können; nicht um es immer zu gebrauchen, sondern um dadurch den Zenithsector entbehrlich zu machen und um in die Beobachtungen mehr Einheit zu bringen. Doch dieses Alles wird die Zeit nun bald entscheiden.

№ 214. Olbers an Bessel. [10?]

Bremen, 7. April 1814.

Seit beinahe sechs Wochen, mein theurer geliebter Bessel! leide ich an einer sehr schmerzhaften unangenehmen Krankheit (Rheumatismus acutus), von der ich mich erst jetzt langsam wieder zu erholen anfange. Noch ist meine rechte Hand geschwollen und schmerzhaft, und erst seit zwei Tagen kann ich wieder mühsam die Feder führen. Indessen kann ich es nicht länger anstehen lassen, Ihnen, mein innigst geliebter Freund! für Ihre viele Güte und Ihre beiden äusserst interessanten Briefe vom 2. Februar und 7. März zu danken. Erstern hat mir der durch Sie befreite glückliche Pape mitgebracht, der hier schon am Ende des Februar wohlbehalten eintraf. Ihre Commission konnte ich, obgleich schon krank, doch besorgen, und ich habe von Ihrem würdigen Herrn Vater schon unter dem 8. März ein sehr verbindliches Antwortschreiben erhalten. Es war alter Rheinwein, den ich spedirte, weil ich jetzt hier einer vorzüglichen Güte bei anderer Waare, nach

so lange stehendem Handel, nicht sicher war, durch meine Bekanntschaft mit den Vorstehern unsers Rathsweinkellers, aber von diesem gewiss etwas ausnehmend Gutes zu erhalten hoffen konnte. Ich setze Ihnen doch die vom 9. März datirte Nachschrift Ihres Herrn Vaters her. „Gestern Abend wurde mit Zuziehung meiner hiesigen Söhne eine Flasche geöffnet. Es entstand gemeinschaftliche Bewunderung, woran auch selbst meine leider! so äusserst krank daniederliegende Frau Theil nahm. Mein trefflicher Sohn in Königsberg hätte die Ausführung seiner zu grossen Aufmerksamkeit also wohl Niemandem sicherer überlassen können als Ew. Wohlgeboren. Erlauben Sie mir diesen Nachtrag zur Ehre Ihres ausgewählten Nektars."

Das kleine versiegelte Paquet an Ihre Demoiselle Schwester habe ich, nachdem ich vergeblich eine Gelegenheit erwartet hatte, einige Tage später mit der Post abschicken müssen, und ich hoffe, Sie werden von der guten Ankunft desselben selbst Nachricht erhalten haben, denn ich weiss weiter nichts davon.

Nun zuerst von Ihrer Gesundheit, mein geliebter Bessel! Ich meine, Sie tragen schon lange Flanell auf dem blossen Leibe. Aber dies, so wie innere und äussere Mittel, unter letzten vorzüglich das Schwefelbad in bequemer Jahreszeit, werden schwerlich hinreichen Sie vor den Anfällen und den zu fürchtenden Folgen Ihres Uebels ganz zu schützen, wenn Sie sich nicht zu einer Fontanelle am linken Oberarm verstehen. Ueberlegen Sie dies, mein theurer Freund! mit Ihrem Arzte. Die Unbequemlichkeit ist gering (ich trage selbst eine solche Fontanelle), und ich kann Ihnen die beste Wirkung davon versprechen.

Die Unpässlichkeit Ihrer geliebten Gattin muss Sie in grosse Angst gesetzt haben. Dem Himmel sei Dank, dass Alles glücklich vorüber ist. Möchten Ihre glücklichen Hoffnungen bald ganz nach unserm Wunsch erfüllt werden! Der Gevatterbrief wird mir grosse Freude machen!

Von dem Uebrigen Ihrer Briefe beantworte ich diesmal nur Einiges, weil Kopf und Hand noch nicht fort wollen. Die „Monatliche Correspondenz" habe ich bis zum November erhalten, und hoffe, dass sie nicht ganz aufhören soll. Ein Reichenbach'scher 3 f. Kreis, wie der in Paris, kostet 4000 Gulden Bairisch (etwa 2000 Thaler in Golde, den Friedrichsd'or zu 5 Thaler); ein einfüssiger Multiplications-Kreis, wie ihn Gauss jetzt hat und braucht, 1000 Gulden (500 Thaler). — Gauss hat die Winterschiefe mit seinem Kreis 14″ kleiner gefunden,

als die Sommerschiefe und sucht jetzt die Ursache dieser enorm Verschiedenheit auf. Er wird Ihnen vielleicht von der sinnreich Hypothese geschrieben haben, wodurch eine Verschiedenheit der Som mer- und Winterschiefe erklärt werden kann, nämlich dass der Schwe punkt der Sonne unter dem Mittelpunkte der Sonnenfigur liegen mög Die Sache wäre möglich und würde von grossen Folgen sein. De Schwerpunkt muss natürlich, wie ich gleich an Gauss bemerkte, i der Rotations-Axe der Sonne liegen, und so würde diese Excentricit des Schwerpunkts auch eine Gleichung für die Länge und Breite de Sonne zur Folge haben. Allein ich bin mit Ihnen völlig überzeugt dass die Winter- und Sommerschiefe der Ekliptik gleich ist, wie Si auch eine so vollkommene Harmonie unter Bradley's und Piazzi's ge- hörig reducirten Beobachtungen beider Schiefen gefunden haben. Ga unwahrscheinlich, und ich möchte sagen unmöglich, halte ich es, das die südlichen und nördlichen Neigungen der Planetenbahnen, period sche Perturbationen abgerechnet, ungleich sein sollten, worüber Li denau nämlich eine Untersuchung anzustellen für gut gefunden hat.

Die Ursache, warum das arme Lilienthal von dem rauhen Va damme so grausam abgebrannt wurde, war weil man vermeinte oder glaubte, dass Lilienthaler mit den damals dasselbe besetzenden Kos ken auf französisches Militär gefeuert hätten, eine Beschuldigung di diese durchaus leugnen. Sobald ich dies mordbrennerische Unterneh men ahnen konnte, that ich die nöthigen Schritte, wenigstens da Eigenthum unsers Schröter zu sichern und zu retten, erhielt au sogleich ein bestimmtes Versprechen. Allein das wurde nicht erfüll und man entschuldigte sich nachher damit, die Ordre zur Sicherung der Schröter'schen Gebäude sei durch ein Versehen zu spät angekom men! An Instrumenten hat Schröter unbedeutend verloren; allein so ist sein Verlust sehr bedeutend.

Von Beobachtungen des Cometen von 1811 aus England w ich nichts. Ich freue mich, dass Wisniewsky's Beobachtungen so g sind, ich hielt sie für viel schlechter.

Es ist sonderbar, dass Zach, der doch sonst den Ruhm ein gelehrten belesenen Astronomen hat und behauptet, jetzt oft schreib als wenn er auch die bekanntesten Bücher nie gesehen hätte; z. B die Anfrage über die Sonnenfinsterniss von 1239 im October-Heft über einige ältere Cometen im November-Heft der „Monatlichen Cor respondenz."

Mein armer Sohn schmachtet noch immer in Hamburg und macht mir viele Sorge.

Meine Hand fängt an mir ihre Dienste zu versagen. Ich muss diesmal schliessen. Leben Sie wohl, mein ewig geliebter Freund! Sagen Sie Ihrer liebenswürdigen Gattin recht viel Herzliches von mir, und erfreuen Sie mich bald wieder mit einer Zuschrift.

№ 215. Bessel an Olbers. [112

Königsberg, 2. Juni 1814.

Da Sie, mein verehrter Olbers, wissen, dass nichts mir angenehmer ist als Ihnen zu schreiben: so darf ich mich wegen der langen Verzögerung meines gegenwärtigen Briefes nicht eigentlich entschuldigen. Nur eine Menge von Arbeiten und Störungen, durch fast ununterbrochen heiteres, schönes Wetter, haben diesen Aufschub veranlasst, den Sie mir hoffentlich nicht durch einen ähnlichen entgelten lassen werden.

Zuerst meinen herzlichen Glückwunsch zu Ihrer glücklichen Herstellung, die hoffentlich von Dauer sein wird, da jetzt der Sommer herannaht, die Jahreszeit die Alles wieder gut machen muss, was in unserm traurigen Klima der Winter verdirbt; dann meinen eben so herzlichen Glückwunsch zu der ohne Zweifel erfolgten Wiederkehr Ihres Sohnes! Mit Sorge las ich immer die Zeitungsartikel über Hamburg, sie gingen ja Sie so nahe an, und mehr bedurfte es nicht, um mich alle das Unglück mitempfinden zu lassen, was über diese hart mitgenommene Stadt hereinbrach. Empfehlen Sie mich Ihrem Herrn Sohne, an dem ich immer den wärmsten Antheil nahm, angelegentlichst, und bitten Sie ihn, dass er die Zuneigung des Vaters zu mir theile.

Meinen allerwärmsten Dank verdient Ihre Güte gegen meinen Vater und meine nun verewigte Mutter. Ich kann Ihnen diesen durch Worte nicht ausdrücken, da Ihre Güte noch grössern Erfolg gehabt hat, als ich erwartete. Ihr Wein war die letzte Stärkung und Erquickung einer Mutter, die unübertrefflich war, die keinen Egoismus kannte und n u r ihren Pflichten und den Ihrigen lebte. Auch für Ihre Sorgfalt für meine Gesundheit muss ich Ihnen aus der Fülle meines Herzens Dank bringen; Ihren Rath werde ich auf jeden Fall befolgen, und der Winter soll mich g e r ü s t e t finden. Zuerst werde ich Wolle

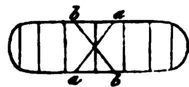
auf der Haut tragen, denn bis jetzt geschah dieses nicht. Zu Bädern ist hier keine Anstalt, doch werde ich auch dies, wenn es erst wärmer wird, möglich zu machen suchen.

Dass *Gauss* die Winterschiefe auch *falsch* findet, wundert mich indem ich diese sonderbare und gewiss zufällige Erscheinung immer auf Rechnung einer vernachlässigten Vorsichtsmassregel schrieb. Die Erklärung durch das Nichtzusammenfallen des Schwerpunkts und Mittelpunkts der Sonne ist allerdings die erste die sich darbietet; ich habe längst daran gedacht, allein kein Gewicht darauf gelegt, weil ich von der *Scheinbarkeit* dieses Unterschiedes *überzeugt* war. Sollte die Erwärmung des Kreises durch die Sonne vielleicht die Ursache sein? Sie wissen dass ich, dieser Idee zufolge, längst meinen Kreis vor den Sonnenstrahlen schütze, indem ich einen beweglichen Schirm anbrachte, der nur das Sonnenlicht auf das Objectivglas fallen lässt.

Mit wahrer Ungeduld erwarte ich die beiden nächsten Solstitien; ich glaube des Erfolges gewiss zu sein, und werde Ihnen nach der Sommersonnenwende wenigstens dieses einseitige Resultat sogleich mittheilen. Gauss selbst ist gegen mich ganz still; indess sehe ich aus den „Göttinger Anzeigen", dass er meine Briefe erhalten hat.

Man muss sehr vorsichtig sein, wenn man eine so sonderbare Erscheinung *als wirklich* ausgibt; und ich bin fast gewiss, dass Gauss dies nicht thun, sondern den wahren Grund bald entdecken wird. An meinem Kreise habe ich erfahren, *wie viel* dazu gehört, ehe der Astronom sein Instrument genau kennt und die damit gemachten Beobachtungen als zuverlässig ansehen kann. Gewöhnlich begnügen sich die Astronomen mit einer *einseitigen* Uebereinstimmung, welche allerdings in Hinsicht auf die Genauigkeit der Beobachtung selbst überzeugend sein mag, allein dies keinesweges in Hinsicht der aus diesen Beobachtungen gezogenen Folgerungen ist. Man muss im Gegentheil die Beobachtung möglichst stark verändern, oder sie allenthalben prüfen, wo sich ein Mittel dazu darbietet; und nur dann wenn ihr Resultat sich allenthalben bewährt, kann man es als recht ausgeben. Mein Kreis z. B. gibt nach Anbringung der Excentricität, die man leicht durch die Ablesung der diametralen Mikrometer bestimmen kann, allenthalben an den diametralen Punkten harmonische Resultate; sollte man daraus nicht auf die Güte der Theilungen schliessen? und nichts destoweniger sind diese äusserst fehlerhaft, und geben sehr falsche Zenithdistanzen. Ich erkannte dies, indem ich bei beiden Lagen des Kreises, in welchen die Zenithdistanzen gemessen werden, einen glei

hen Unterschied zwischen den Beobachtungen der Sterne in allen Theilen des Meridians forderte; und da dieser nicht stattfand, indem ich der Quelle des Fehlers nachspürte. Ich liess mir, da alle andern Methoden minder sicher gewesen sein würden, ein sehr schönes Mikroskop auf einen Dreifuss setzen, den ich auf den Horizontalkreis des Instruments stellen kann, sodass es senkrecht gegen die Ebene des Verticalkreises und auf einen beliebigen Theilstrich des Kreises gerichtet werden kann. In dem Brennpunkte dieses Mikroskops brachte ich ein Fadennetz an, dem ähnlich, welches die zum Kreise selbst



gehörigen Mikroskope haben; (aa, bb sind diese Fäden, die verticalen Striche sind Theilstriche des Kreises). Um nun den Fehler eines Theilstriches zu untersuchen, stelle ich diesen unter den Durchschnittspunkt, und den Nullpunkt unter das Mikroskop des Kreises; dann diesen Nullpunkt unter jenen; und beobachte an diesem, um wie viel der nun dem Durchschnittspunkte nahe Theilstrich abweicht (der ganz übereinstimmen sollte, wenn Alles richtig wäre); dann bringe ich diesen Theilstrich unter das erste Mikroskop u. s. w. bis ich, wenn der zu untersuchende Winkel in 360° aufgeht, wieder auf 0 komme. Wäre der Mittelpunkt der Zapfen wirklich in Ruhe, wie es bei einer kreis-cylindrischen Figur der Zapfen sein sollte, so würden die am festen Mikroskope beobachteten Unterschiede unmittelbar die Theilungsfehler geben; da dies aber bei meinem Kreise nicht der Fall ist, so untersuchte ich zuerst diesen Punkt mit der grössten Scrupulosität und fand einen Fehler von 0″9 im Maximo; diesen brachte ich im gehörigen Verhältnisse an die einzelnen Beobachtungen an und erhielt dadurch die wahren Fehler der einzelnen Punkte. So fand ich Folgendes:

ZD = 0	. 0″00		180°	+ 16″50
22° 30′	— 0,19		202½	+ 14,02
45 0	— 1,26		225	+ 4,85
67 30	— 2,69		247½	— 3,90
90 0	— 2,81		270	— 5,84
112 30	+ 2,40		292½	— 8,92
135 0	+ 9,60		315	— 3,40
157 30	+ 14,15		337½	— 1,13

0°	. 0″00	72°	— 3″08
18	+ 0,98	90	— 2,81
36	— 1,00	108	— 0,16
54	— 1,26	126	+ 6,06

144°	+ 12″86	252°	— 3″58
162	+ 17 ,04	270	— 5 ,84
180	+ 16 ,50	288	— 7 ,72
198	+ 16 ,31	306	— 4 ,87
216	+ 9 ,55	324	— 2 ,19
234	+ 1 ,44	342	— 0 ,48

0°	0″00	180°	+16″50
15	+ 0,42	195	+ 16,09
30	— 0,11	210	+ 13,58
45	— 1,26	225	+ 4,25
60	— 2,32	240	— 3,16
75	— 0,35	255	— 8,41
90	— 2,81	270	— 5,84
105	+ 4,43	285	— 7,59
120	+ 6.36	300	— 3,72
135	+ 9,60	315	— 3,40
150	+16,72	330	— 0,40
165	+17,55	345	+ 0,90

Diese Fehler mögen nun herrühren woher man will, so klar, dass ihre Einwirkung auf die an beiden Mikroskopen beoba ZD gleich ihrer halben Summe an den diametralen Punkten sein oder für die untersuchten Punkte

0° 0′	+ 8″25	0°	+ 8″25	0°	+ 8″25
22 30	+ 6 ,92	18	+ 7 ,65	15	+ 8 ,25
45 0	+ 0 ,80	36	+ 4 ,28	30	+ 6 ,74
67 30	— 3 ,30	54	+ 0 ,09	45	+ 1 ,80
90 0	— 4 ,33	72	— 3 ,33	60	— 2 ,74
112 30	— 3 ,26	90	— 4 ,33	75	— 4 ,38
135 0	+ 3 ,10	108	— 3 ,94	90	— 4 ,33
157 30	+ 6 ,51	126	+ 0 ,59	105	— 1 ,58
180 0	+ 8 ,25	144	+ 5 ,34	120	+ 1 ,32
		162	+ 8 ,28	135	+ 3 ,10
		180	+ 8 ,25	150	+ 8 ,16
				165	+ 9 ,23
				180	+ 8 ,25

Diese Fehler gehen in einer nicht zu verkennenden Regelmäs fort, und geben nach dem Interpolationsverfahren, welches ich neulich mittheilte, die anzubringende Verbesserung der Zenithdis

$$= - 2''446 - 6''8741 \sin(2\,Z + 95^\circ\ 27\tfrac{1}{2}')$$

Die Uebereinstimmung dieser Formel mit den wirklichen Ver ist so gross, dass nur einmal ein Fehler von 1″7 übrig bleibt allerdings zufällig sein kann. Hiermit ist also für die Richtigk

Zenithdistanzen im Allgemeinen gesorgt; liegt mir an einer Zenithdistanz besonders viel, so kann ich den Punkt des Kreises, auf den sie trifft, durch Repetition mittels meines Apparats besonders bestimmen, sowie ich es bis jetzt schon für den Polarstern und einige andere Punkte ausgeführt habe. Allein nun war noch übrig, die einzelnen Fehler ebenso in eine Formel zu bringen, um ihre Quelle dadurch zu errathen Nach dem erwähnten Verfahren finde ich:

$$+ 2''446 + 8''4182 \sin(Z + 287°40') + 6''8741 \sin(2Z + 95° 27\tfrac{1}{2}')$$

und zwar mit so grosser Harmonie, dass, wenn ich noch ein drittes Glied hinzufügen wollte, dieses nur

$$+ 1''0396 \sin(3Z + 249° 52')$$

betragen würde. Da dies aber vernachlässigt werden kann, sowie es wahrscheinlich nur eine Folge zufällig begangener sehr kleiner Theilungs- und Beobachtungsfehler ist: so ist klar, dass man

1) die gegenüberstehenden Ablesungen in Uebereinstimmung bringt, wenn man eine Excentricität von 8″4182, deren Maximum auf Z = 162° 20′ fällt, annimmt;

2) die Theilungsfehler wegschafft, wenn man annimmt, dass der Kreis ursprünglich richtig getheilt war, und nachher, (etwa durch das zu starke oder zu schwache Anschrauben eines der Radien) seine Figur in eine elliptische verwandelte, deren Abplattung $= \frac{4}{3}$ (6″8741) = 9″166 beträgt. Die Excentricität stimmt fast vollkommen mit einer frühern, auf einem andern Wege erhaltenen Bestimmung. Bei einem Kreise der Theilungsfehler hat, also allgemein bei jedem Kreise, muss man sich darüber verständigen, welchen Punkt man für den Mittelpunkt bei der Bestimmung der Excentricität annehmen will; hier nahm ich den Schwerpunkt aus allen Durchschnittslinien der beobachteten diametralen Punkte, welcher der ist den mein Verfahren ergibt.

Aus dem Fehlerverzeichnisse sehen Sie, dass man, wenn man eine Zenithdistanz in beiden Lagen des Kreises beobachtet, und aus beiden, wenngleich sehr verschiedenen Bestimmungen das Mittel nimmt, wenig von der Wahrheit abirrt, wie auch die Formel zeigt; diese gibt nämlich die Correction

$$= \frac{1}{2} \left\{ - 6''8741 \sin(2Z + 95° 27\tfrac{1}{2}') + 6''8741 \sin(-2Z + 95° 27\tfrac{1}{2}') \right\}$$

$$= + 0''654 \sin 2Z.$$

Allein dieser geringe Fehler ist nur zufällig; er würde grösser sein, wenn die Axe der Ellipse anders läge. Sollten nicht viele Kreise ähn-

liche Fehler haben? und sollte nicht vielleicht die Schiefe der Ek aus ähnlichen Ursachen, freilich nicht aus denselben, fehl beobachtet werden? Wenn ich nicht irre, habe ich einmal ein Mei vom Grafen Brühl über die Fehler der Kreise gelesen, welches lich durchaus nicht befriedigend war, woraus ich mich aber se erinnere, dass bei seinem Kreise ähnliche Fehler in den Zenithd zen der verschiedenen Sterne vorkamen. Um alles Das was ich über den Kreis geschrieben habe, durch astronomische Beobacht zu bestätigen, wähle ich aus meinem Tagebuche zwei Reihen, w sich zuerst darbieten; ich hätte noch besser übereinstimmende wählen können, oder ein Mittel aus mehrern auf gleiche Zeit cirten Reihen; allein das Erste würde dem Zwecke nicht entspre und das Letzte liegt in diesem Augenblicke nicht in meiner Wil indem ich noch nicht viele Beobachtungen reducirt habe. Bei d beiden Reihen war der Collimationsfehler constant, sowie er es jetzt nach der Anbringung von Stützen an die Röhren der Blei Mikroskope ist.

	Lage des Limbus	März 22.	Theilungs-fehler		März 23.		Collimat fehl ohne d. Corre
α Ursae min.	West.	N. 33°36′17″0	+5″7	Ost.	N. 33°35′56″0	—4″5	+10″5
„ „ „	Ost.	N. 33 35 53,4	—4,5	West.	33 36 12,3	+5,7	+ 9,5
α Tauri .	„	S 38 35 35,7	+4,6	„	S 38 35 15,8	—3,3	+10,0
α Aurigae	„	„ 8 55 10,6	+ 9,2	„	„ 8 55 1,0	—8,8	+ 5,3
β Tauri . .	„	„ 26 16 46,4	+ 7,1	„	„ 26 16 27,7	— 6,1	. 9,4
α Orionis .	„	„ 47 21 32,1	+ 2,5	„	„ 47 20 59,1	— 1,2	. 16,5
α Canis maj.	„	„ 71 11 34,3	—2,6	„	„ 71 10 59,6	+ 3,4	. 17,4
δ „ „	„	„ 80 49 46,1	— 3,8	„	„ 80 49 9,8	+ 4,2	. 18,1
27 „ „	„	„ 80 45 46,8	— 3,8	„	„ 80 45 8,2	+ 4,2	. 18,8
α Geminorum	„	„ 22 25 58,5	+ 7,7	„	„ 22 25 36,3	— 6,8	. 18,1
α Canis min.	„	„ 49 1 39,1	+ 2,1	„	„ 49 1 14,1	—0,8	. 12,5
21 Navis	„	„ 70 26 19,0	—2,4	„	„ 70 25 50,2	+ 3,3	. 14,4
Anonyma 4^u 7′	„	„ 58 50 28,2	—0,1	„	„ 58 49 56,4	+ 1,3	. 15,9
ξ Ursae maj.	„	„ 22 8 41,0	+ 7,8	„	„ 22 8 27,0	— 6,9	. 7,0
83 Leonis	„	„ 50 41 37,6	+ 1,7	„	„ 50 41 11,4	— 0,5	. 13,1
ζ Hydrae	„	„ 85 32 59,9	—4,2	„	„ 85 32 30,8	+ 4,4	. 14,6
β Leonis	„	„ 39 6 28,1	+ 4,5	„	„ 39 6 4,3	— 3,2	. 11,9
Anonyma	„	N 39 36 46,0	—3,1	„	N 39 37 3,5	+ 4,4	. 8,7
„ „	„	„ 43 20 48,1	—2,2	„	„ 43 21 10,8	+ 3,5	. 11,4
γ Virginis	„	S 55 8 53,9	+ 0,7	„	S 55 8 19,9	+ 0,5	. 13,0
Anonyma	„	N 37 15 49,3	—3,7	„	N 37 16 13,8	+ 4,9	. 12,3
43 Cephei	„	„ 40 1 44,6	—3,0	„	„ 40 2 8,8	+ 4,3	. 12,1

	Lage des Limbus	März 22.	Theilungs-fehler		März 23.		Collim.-Fehler ohne d. Correction	Collim.-Fehler mit d. Correction
Anonyma	Ost. N.	39° 8′ 9″7	—3″2	West.N.	39° 8′30″4	+4″5	. 10″4	14″2
α Ursae min.	„ „	36 58 1,5	— 3,7	„ „	36 58 22,7	+ 5,0	. 10,6	13,0
„ „	„ West.N.	36 58 20,3	+ 5,0	Ost.N.	36 58 3,2	— 3,7	. 8,1	12,9
							Mittel	14″7

Die kleinen Unterschiede in der letzten Columne sind Beobachtungs- und zufällige Theilungsfehler; doch wohl grösstentheils die letzteren, indem sich bei einem Kreise von dieser Grösse wohl Fehler von 4″ finden können. Die vorletzte Columne hat dagegen einen auffallend regelmässigen Gang und deutet mit Sicherheit auf die Existenz der in der letzten verbesserten Fehler. Meine bisherigen Planeten-Oppositionen, werden noch kleine Correctionen erhalten, die 2 bis 3″ betragen können; und die ich Ihnen für Vesta sobald als möglich mittheilen werde.

Die Beobachtung der Uranus-Opposition ist mir vortrefflich gelungen, sowie ich auch eine schöne Reihe von Sonnenbeobachtungen mit beiden Instrumenten besitze. Ich habe es mir zur Regel gemacht, nie eine Sonnenbeobachtung, sowohl mit dem Kreise als Mittagsfernrohre zu versäumen, indem ich es für sehr unrecht halte die Bestimmung der Nachtgleichen nur auf die in ihrer Nähe gemachten Beobachtungen zu gründen, und die der Solstitien auf andere. Eine vollständige Reihe gibt Beides mit weit grösserm Vortheile, und es muss sich dabei noch deutlicher zeigen, wo Alles übereinstimmt und wo noch etwas zu wünschen ist. Ueberdies findet sich in meinen Diarien eine ziemliche Menge von Beobachtungen, theils zur Bestimmung der Polhöhe, theils zur neuen Bestimmung aller der Sterne, die eine merkliche eigene Bewegung haben, oder die in Piazzi's Katalog zweifelhaft oder gar nicht bestimmt sind, und doch in meinem Bradley'schen Kataloge vorkommen. Zu Neujahr wird das erste Buch meiner Beobachtungen unter die Presse kommen, und so wird regelmässig damit fortgefahren werden. Allein leider thun diese Beschäftigungen mit dem Himmel meinem Bradley grossen Abbruch, und ich kann kaum jetzt daran denken ihn bald herauszugeben, obgleich Alles dazu in Bereitschaft ist.

Sie hatten einmal die Güte mir eine Tafel der Correctionen des Maskelyne'schen Quadranten mitzutheilen. Sie schrieben dabei, dass der Collimationsfehler im Jahre 1806, für welches diese Tafel gilt, — 2″92 war. Ist die Tafel nun so zu verstehen, dass man, wenn man

die in ihr enthaltenen Zahlen den Beobachtungen hinzufügt, keinen Collimationsfehler mehr anbringen soll, oder müssen jene 2"92 noch abgezogen werden? Wenn Ihnen das Nähere hierüber noch erinnerlich sein sollte, so würden Sie mich durch die Mittheilung sehr verpflichten. Ferner möchte ich gern den Grund dieser Tafel kennen.

Ich bin ganz Ihrer Meinung, dass Lindenau eine überflüssige Untersuchung über die Neigungen der Planetenbahnen angestellt hat. Es ist zwar klar, dass wenn eine Unsicherheit über die Schiefe der Ekliptik stattfindet, daraus eine Unsicherheit in den Neigungen der Planetenbahnen erwachsen muss, die allerdings die nördliche anders darstellen kann als die südliche; allein es scheint mir, dass Lindenau dies nicht eigentlich discutiren wollte. Es wäre ohne Zweifel besser gewesen, wenn er die Neigungen nach bewährten Reductions-Elementen aus bewährten Beobachtungen (den Bradley'schen) untersucht hätte, unbekümmert um die Uebereinstimmung mit solchen Beobachtungen, die nicht in allen Punkten unter sich stimmen.

Von Reichenbach habe ich Antwort erhalten: er schlägt mir, als Instrument der Art wie ich es wünsche, ein Passagen-Instrument, mit einem dreifüssigen Kreise an der Axe versehen, vor, welcher allenthalben die Genauigkeit einer Secunde geben soll. Allein so leichten Kaufs glaube ich meinen Zweck nicht erreichen zu können, und habe deshalb meine Correspondenz mit ihm fortgesetzt. Lebhaft wünsche ich einen sehr ausgezeichneten Kreis zu besitzen; allein dieses muss er in jeder Hinsicht sein, sonst behalte ich lieber den gegenwärtigen.

Für Ihre Nachrichten über die Veranlassung des Brandes von Lilienthal bin ich Ihnen sehr verpflichtet. Unser verehrter Schröter scheint mich ganz vergessen zu haben; wenigstens schreibt er mir kein Wort. Nichtsdestoweniger bitte ich Sie, ihm gegenwärtig meine Verehrung und Liebe zu bezeugen. Haben Sie nichts von Lindenau gehört? Er wird doch hoffentlich jetzt zurückkommen?

№ 216. Bessel an Olbers. [1…]

Königsberg, 26. Juni 1814.

Als ich Ihnen zuletzt schrieb, hoffte ich nicht, Ihnen sobald melden zu können, dass mein häusliches Glück durch die Geburt eines Sohnes vermehrt worden ist. Der Knabe kam am 16. sehr glücklich

zur Welt, und ist wohlgebildet und gesund. Auch seine Mutter ist wohl, und sie vereinigt ihre Bitte mit der meinigen, den kleinen Ankömmling durch Ihren Namen Wilhelm aussteuern zu dürfen. Sie haben mir dies schon früher erlaubt; schenken Sie nun dem Kleinen in der Folge etwas von Ihrer Vorliebe für den Vater, und Sie werden genug gethan haben, um das Glück Beider zu vermehren. Wollte ich Ihnen meine Freude über das glückliche Vorübergehen einer doch immer zu fürchtenden Katastrophe schildern, gewiss ich würde etwas unternehmen was mir nicht gelingen kann; sie war unbeschreiblich gross und erneuert sich täglich hundertmal, wenn ich den lieblichen Kleinen, und seine ihn selbst nährende Mutter sehe.

Das Solstitium ist wegen mehrerer aufeinander folgender trüben Tage noch nicht als beobachtet anzunehmen; indess soll mein nächster Brief Ihnen die Resultate bringen. Ich habe mir aber die Mühe gegeben, die Polhöhe zu untersuchen und zwar durch Repetition der Punkte des Kreises, auf welche beide Culminationen des Polarsterns fallen. Zwar habe ich noch eine schöne Reihe von Beobachtungen anderer Circumpolarsterne angefangen, deren Beendigung ich erst abwarten muss, um meine Bestimmung als fest begründet ansehen zu können. Hier haben Sie indess das vorläufige Resultat mit allen zugehörigen Details, welches ich heute nicht spare, da es mir doch an weiterm Stoff gebricht. Die Declination wurde nach Pond für 1813 = 88° 18′ 38″23 angenommen, und die scheinbaren Oerter aus Tafeln, die ich im nächsten Jahrbuche bekannt machen werde, und die völlige Genauigkeit mit einer schwerlich zu übertreffenden Bequemlichkeit des Gebrauchs verbinden.

	Obere Culm. ZD	90° — φ
1813 Dec. 11.	33° 26′ 18″5	35° 17′ 10″6
„ 14.	18 ,2	9 ,7
1814 Jan. 4.	20 ,4	9 ,4
„ 8.	21 ,3	10 ,1
Febr. 1.	18 ,2	8 ,0
„ 6.	16 ,6	7 ,2
„ 9.	19 ,6	10 ,7
„ 12.	17 ,8	9 ,4
„ 17.	15 ,2	7 ,8
„ 19.	20 ,8	13 ,8
„ 26.	13 ,9	8 ,6
März 22.	6 ,4	7 ,7

Obere Culm.

	ZD	90° — φ
1814 März 23.	33° 26′ 5″4	35° 17′ 7″0
April 9.	. . . 3,6	 10,7
„ 11.	. . . 0,4	 8,1
„ 12.	. . . 0,9	 8,9
„ 13.	. . . 3,3	 11,6
„ 14.	. . . 0,6	 9,1
„ 15.	. . . 0,4	 9,2
„ 16.	. . . 0,0	 9,1
„ 18.	. . . 3,0	 12,7
„ 19.	33° 35′ 59,8	 9,8
„ 20.	33 36 0,7	 11,0
Mai 1.	33 35 57,9	 11,1
„ 5.	33 36 1,2	 15,4
„ 11.	33 35 58,1	 13,6
„ 16.	. . . 53,2	 9,7
„ 17.	. . . 53,8	 10,5
„ 18.	. . . 51,3	 8,2
„ 19.	. . . 53,1	 10,1
„ 21.	. . . 53,2	 10,6
„ 29.	. . . 51,1	 9,7
Juni 1.	. . . 48,5	 7,5
„ 2.	. . . 49,2	 8,3
„ 7.	. . . 47,7	 7,3
„ 8.	. . . 52,0	 11,6
„ 13.	. . . 50,6	 10,5
„ 14.	. . . 48,4	 8,4

Untere Culm.

	ZD	90° — φ
1813 Nov. 16.	36° 58′ 6″2	35° 17′ 7″7
Dec. 4.	. . . 3,3	 9,8
„ 11.	. . . 2,2	 10,2
1814 März 22.	. . . 10,3	 8,9
„ 23.	. . . 12,1	 10,3
April 10.	. . . 17,1	 9,9
„ 12.	. . . 18,2	 10,4
„ 13.	. . . 18,9	 10,8
„ 14.	. . . 19,2	 10,8
„ 15.	. . . 17,0	 8,3
„ 16.	. . . 18,4	 9,4
„ 17.	. . . 19,2	 9,9
„ 18.	. . . 20,8	 11,2
„ 19.	. . . 19,8	 9,9

	Untere Culm. ZD				90° — φ		
1814 April 20.	36°	58′	21″3	.	35°	17′	10″2
„ 30.	.	.	22,8	.	.	.	10,0
Mai 7.	.	.	25,6	.	.	.	11,1
„ 17.	.	.	26,3	.	.	.	9,8
„ 18.	.	.	24,9	.	.	.	8,1
„ 21.	.	.	27,8	.	.	.	10,5
„ 23.	.	.	27,6	.	.	.	9,9
„ 31.	.	.	28,5	.	.	.	9,7
Juni 1.	.	.	29,5	.	.	.	10,6
„ 3.	.	.	28,3	.	.	.	9,1
„ 7.	.	.	27,7	.	.	.	8,2
„ 8.	.	.	29,1	.	.	.	9,5
„ 9.	.	.	29,8	.	.	.	10,1
„ 10.	.	.	30,8	.	.	.	10,1
„ 13.	.	.	29,8	.	.	.	9,9
„ 14.	.	.	28,7	.	.	.	8,7
„ 19.	.	.	29,7	.	.	.	9,6
„ 22.	.	.	28,5	.	.	.	8,4

Das Mittel aus den obern Culminationen ist

38 Beob. . . . . 35° 17′ 9″81

und mit Ausschluss der nicht stimmenden, und nicht ganz vollständigen Beobachtungen vom 5. Mai

	35°	17′	9″66	. 37	Beob.
Die untern Culmationen geben	.	.	9,72	. 32	„
Mittel	35	17	9,69		
Polhöhe	54	42	50,3.		

Es versteht sich, dass ich meine eigenen Refractionstafeln gebraucht habe. Die durch die Repetition bestimmten Theilungsfehler des Kreises waren

obere Culmination . . . + 1″5
untere „ „ . . . . . — 0,9

sodass ich, ohne auf sie Rücksicht zu nehmen, die Polhöhe nur 0″3 grösser gefunden haben würde; allein der Unterschied in beiden Culminationen würde bedeutend geworden sein. Um die merklichern Fehler der Beobachtungen der obern Culmination zu entschuldigen, bemerke ich, dass der Stern bei vielen dieser Beobachtungen äusserst lichtschwach war, indem er fast immer bei Tage, und oft bei ungünstiger Luft beobachtet wurde; sowie dieses nicht anders sein kann, wenn man nicht gern eine Culmination versäumt. Die

nahe Uebereinstimmung mit Pond's gewiss vortrefflicher Declination lässt mich hoffen, dass ich an meiner Polhöhe in der Folge wenig werde zu ändern haben.

An Gauss habe ich meine corrigirten Vesta-Declinationen geschickt. Die Correctionen sind

Jan. 31.	+ 0″5
Febr. 9.	+ 2,0
13.	— 0,9
14.	— 1,4
19.	+ 3,3
21.	— 0,5
22.	+ 1,6
25.	— 1,1
26.	+ 3,5

Vielleicht interessirt es Sie, die schöne Genauigkeit mit welcher wir jetzt die Declination des Polarsterns kennen, etwas näher zu übersehen: ich führe Ihnen daher meine Formel für diesen Stern für 1800 + T, und ihre Vergleichung mit den Beobachtungen an.

$$\alpha = 13^\circ\ 5'\ 15''0 + 192''9716\ T + 0{,}515992\ T^2 + 0{,}00158074\ T^3 + 0{,}0000046540\ T^4 + 0{,}00000001331\ T^5 + 0{,}0000000000368\ T^6$$

$$\delta = 88^\circ\ 14'\ 24''427 + 19''55083\ T - 0{,}0020288\ T^2 - 0{,}00000674\ T^3$$

		Beob.		
1750	Lacaille . .	87° 58′ 2″4	Fehler der Formel	+ 0″26
1755	Bradley . .	87 59 41,12	. . . .	0,00
1790	Herz. v. Marlb.	88 11 8,68	. . . .	+ 0,04
1796	Delambre .	88 13 7,30 (?)	. . . .	— 1,11
1800	Piazzi . .	88 14 23,80	. . . .	+ 0,64
„	Cagnoli . .	88 14 23	. . . .	+ 1,43
1804	v. Zach . .	88 15 43,85	. . . .	— 1,25
1807	Groombridge	88 16 41,195	. . . .	— 0,01
1812	Oriani . .	88 18 19,03	. . . .	— 0,30
„	Bouvard . .	88 18 18,81	. . . .	— 0,08
1813	Pond . . .	88 18 38,23	. . . .	0,00
1814	Bessel . .	88 18 57,69	. . . .	+ 0,03

Leben Sie wohl, lieber Olbers, und nehmen Sie heute mit meinem eiligen Schreiben, welches ich aber nicht länger aufschieben wollte, vorlieb.

№ 217. **Olbers an Bessel.** [108

Pyrmont, 23. Julius 1814.

Ihr Brief, mein geliebter Bessel, der mich nach langem Umherschicken hier in Pyrmont fand, wo ich die Folgen meiner Frühlingskrankheit wegzubaden suche, hat mir die grösste Freude verursacht. Empfangen Sie meinen herzlichsten Glückwunsch zu Ihren Vaterfreuden, den grössten und reinsten die man hier auf Erden geniessen kann. Der Himmel erhalte meine liebenswürdige Frau Gevatterin und diesen jungen Weltbürger! Möge letzterer ganz das Herz und Genie seines Vaters erben! Ich sehne mich oft recht, Sie in Ihrem häuslichen Glücke zu sehen, und Ihre geliebte Gattin und meinen kleinen Pathen kennen zu lernen.

Hier sind ein paar Damen aus Königsberg zur Cur; sie wissen aber leider wenig von meinem Bessel.

Ihre Polhöhe scheint ganz trefflich bestimmt zu sein. Es muss eine Lust sein, mit Instrumenten zu beobachten, mit denen man doch so etwas leisten kann; obgleich ich die Mühe, Sorgfalt und Geschicklichkeit nicht verkenne, die Sie beim Gebrauch derselben in so reichem Masse anwenden. In andern Händen würde Ihr Kreis wenig leisten.

Hat sich die von Ihnen gefundene Anomalie in der AR des Polarsterns noch nicht aufgeklärt? Ich wünschte, Sie legten mir, oder noch besser irgendwo öffentlich, die ganze Beschaffenheit des Phänomens einmal mit allen Details vor, damit man besser über die Auflösung des Problems nachdenken könne. Von dem Hevel'schen Stern (s im Cepheus nach Doppelmaier oder noch mehr a im Cepheus 5. Grösse nach Doppelmaier) finden sich wohl keine hinreichende Beobachtungen, um mit zur Erläuterung jener Erscheinung angewendet werden zu können? a im Cepheus muss jetzt etwa 318° 28′ AR und 28° 28′ N. Declination haben. Da jene Anomalie, so viel ich mich erinnere, eine jährliche Periode hat, und also von der Bewegung unserer Erde abhängig scheint, so müssen, dünkt mich, dem Pol benachbarte Sterne von sehr verschiedener AR am besten dienen, die eigentlichen Gesetze, und mithin den Grund dieser räthselhaften Erscheinung aufzuklären.

Wenn Sie mir einmal gelegentlich melden wollten, wann, wie oft und von welcher scheinbaren Grösse Bradley N. 34 Cygni (den sogenannten neuen Stern von 1600) beobachtet hat, so würden Sie

mich sehr verpflichten. Pigott glaubte bekanntlich aus den Beobachtungen des siebenzehnten Jahrhunderts, wo er zuweilen ganz verschwand, eine Periode von achtzehn Jahren für diesen Stern zu finden. Ich glaube aber, dass er seit Flamstead's Zeiten immer dieselbe Grösse (5. 6) behalten hat, und bin sehr zweifelhaft, ob er noch jetzt veränderlich ist.

Ich suche allenthalben die Beobachtung der Sonnenflecke zu empfehlen. Gauss hat schon mit Nicolai solche Beobachtungen verabredet. Letzterer will die Unterschiede der Rectascensionen mit dem Sonnenrand an dem Mittagsfernrohr, Ersterer die Abstände des Flekkens vom nächsten Sonnenrand mit einem vortrefflichen Reichenbach'schen Heliometer beobachten. Gauss hat zu seinem Heliometer nur noch kein brauchbares Gestell, und erwartet ein parallaktisches Fussgestell, das er gleichfalls in München bestellt hat.

Hier habe ich mich in einigen müssigen Augenblicken wieder mit dem Fall beschäftigt, wo meine Formel für M bei Berechnung der Cometenbahnen unbrauchbar wird, weil der durch die beiden äussersten Oerter des Cometen gelegte grösste Kreis die Ekliptik nahe bei dem Orte der Sonne in der mittlern Beobachtung schneidet.

Die ehemals von mir zum Behelf vorgeschlagene Formel

$$M = \frac{t'' \sin(\alpha'' - \alpha')}{t' \sin(\alpha''' - \alpha'')}$$

gibt oft, besonders wenn r'' und R'' sehr verschieden sind, ein gar zu sehr von der Wahrheit abweichendes Resultat, sodass sie dann auch nicht mal als grobe Näherung dienen kann. Ungleich besser sind die Formeln

$$M = \frac{t''(\operatorname{tang}\beta' - \sin\alpha' \frac{\operatorname{tang}\beta''}{\sin\alpha''})}{t'(\sin\alpha''' \frac{\operatorname{tang}\beta''}{\sin\alpha''} - \operatorname{tang}\beta''')} = \frac{t''(\operatorname{tang}\beta' - \cos\alpha' \frac{\operatorname{tang}\beta''}{\cos\alpha''})}{t'(\cos\alpha''' \frac{\operatorname{tang}\beta''}{\cos\alpha''} - \operatorname{tang}\beta''')} .$$

Beide Formeln geben einerlei Werth, sobald die scheinbare Bahn des Cometen wirklich ein grösster Kreis ist. So aber stimmen sie nie völlig überein, man wählt aber diejenige, bei der Zähler und Nenner am grössten sind. Ihre Abweichung von einander kann allenfalls die Zuverlässigkeit des Werths von M schätzen lehren. Immer muss indessen M, sobald man eine erste genäherte Bestimmung von ρ' und also auch von ρ'' und r'' erhalten hat, verbessert werden. Ist g die Sagitta der Erdbahn in der mittlern Beobachtung, so ist die Verbesserung der mittlern Länge des Cometen

$$d\alpha'' = -\frac{\sin(A'' - \alpha'')\, g \left(1 - \frac{R''^3}{r''^3}\right)}{\rho''}$$

Man hat sodann $c'' = \alpha'' + d\alpha''$, und der verbesserte Werth von M ist $= \frac{t'' \sin(c''-\alpha')}{t' \sin(\alpha'''-c'')}$. Die erste der beiden obigen Formeln wird ganz unbrauchbar, wenn die scheinbare Cometenbahn sehr nahe bei 0° ♈ oder 0° ♎, die andere, wenn sie sehr nahe bei 0° ♋ oder 0° ♑ die Ekliptik schneidet. Für ein Beispiel, bei dem ich berechnete, nicht beobachtete Oerter eines Cometen zum Grunde gelegt hatte, war der wahre Werth von $M = 0{,}931372$, meine gewöhnliche Formel gab $M = 0{,}931464$, die Formel $M = \frac{t'' \sin(\alpha''-\alpha')}{t' \sin(\alpha'''-\alpha')} = 0{,}927377$. Die erste der oben angeführten (die zweite war unbrauchbar) $M = 0{,}932769$. Es fand sich sodann $d\alpha'' = +8''09$, und die Formel $M = \frac{t'' \sin(c''-\alpha')}{t' \sin(\alpha'''-c'')}$ ergab $M = 0{,}931406$. Ich glaube also dadurch auch für den bisher von meiner Methode ausgeschlossenen Fall bei Bestimmung der Cometenbahnen, freilich mit etwas mehr Mühe, gesorgt zu haben.

Verzeihen Sie, mein theuerster Freund! einem Brunnengast diesen uninteressanten Brief. Nochmals viel Herzliches an Ihre geliebte Gattin, und einen Kuss an meinen lieben Pathen.

№ 218. Bessel an Olbers. [114

Königsberg, 6. August 1814.

Mit herzlichem Danke erkenne ich und meine Frau es, dass Sie uns in Ihrem eben empfangenen Briefe die gütige Versicherung geben, dass unser kleiner Wilhelm seinen Namen nicht gegen Ihren Willen führt. Mit wahrer Freude kann ich Ihnen melden, dass unser Söhnchen schnelle körperliche Fortschritte macht, und schon Zeichen der menschlichen Natur gibt, indem er schon anfängt auf mancherlei Dinge aufmerksam zu werden. Gesund ist er bis jetzt, und wenn er so bleibt, so darf ich mich noch nicht mit der Furcht vertraut machen, ihn im ersten Jahre, welches so viele Kinder wegrafft, zu verlieren.

Wenn er nur erst so weit wäre, dass ich ihm deutlich machen könnte, wie sehr ich seinen Pathen ehre und liebe!

Ich bin Ihnen noch meine Beobachtung des Solstitiums schuldig; hier haben Sie sie mit allen ihren Details.

		ZD.	Refr.	Par.	Wahre ZD.	Scheinb. Solstitial ZD.
Juni	10.	31° 42′ 46″7	+ 35″4	— 4″5	31° 43′ 17″6	31° 15′ 6″3
„	11.	. 38 10,1	+ 35,2	— 4,5	. 38 40,8	. . . 5,4
„	12.	. 33 58,3	+ 35,1	— 4,5	. 34 28,9	. . . 5,1
„	14.	. 26 50,2	+ 35,1	— 4,5	. 27 20,8	. . . 6,9
„	15.	. 23 55,3	+ 34,9	— 4,5	. 24 25,7	. . . 9,9
„	20.	. 15 12,9	+ 34,0	— 4,4	. 15 42,5	. . . 7,1
„	12.	. 14 40,4	+ 33,8	— 4,4	. 15 9,8	. . . 3,9
„	27.	. 20 25,1	+ 33,1	— 4,5	. 20 53,7	. . . 5,0
„	28.	. 22 53,2	+ 33,0	— 4,5	. 23 21,7	. . . 9,2
Juli	1.	. 32 28,5	+ 33,8	— 4,5	. 32 57,8	. . . 6,9
„	2.	. 36 29,1	+ 34,2	— 4,5	. 36 58,8	. . . 8,3
„	3.	. 40 53,5	+ 35,2	— 4,5	. 41 24,2	. . . 5,9
				Mittel	. . . .	31° 15′ 6″66
				Polhöhe	. . .	54 42 50,3
				Scheinb. Schiefe		23 27 43,64
			Mittlere zur Zeit d. Solst.			23 27 47,95

Wegen der vorkommenden Unterschiede, deren grösster 3″2 vom Mittel beträgt, darf ich mich wohl nicht entschuldigen. Allein dennoch glaube ich, dass ich ohne das starke Wallen der Ränder, welches oft stattfand, noch harmonischere Resultate erhalten haben würde. Dagegen glaube ich bestimmt, vor allen constanten Fehlern völlig sicher zu sein, indem ich Alles in dieser Hinsicht bis aufs äusserste geprüft habe. Wenn meine Polhöhe sich nun in der Folge bestätigt, wenn erst die Beobachtungen von etwas über 30 Circumpolarsternen, die ich in dieser Hinsicht angefangen habe, beendigt sein werden: so zweifle ich nicht an der Harmonie der Winterschiefe. Das Sommersolstitium hält in der That das Mittel aus den beiden Resultaten aller guten Beobachter. Ich bin äusserst begierig die Resultate, die Gauss bisher über seine Polhöhe und die Schiefe der Ekliptik erhalten hat, näher kennen zu lernen; da er diesmal den Kreis vor den Sonnenstrahlen geschützt haben wird, so hoffe ich, dass er ihm andere Resultate als gewöhnlich gegeben hat.

Sobald meine Beobachtungen ein ganzes Jahr umfassen, will ich Ihnen mittheilen was sie über die Rectascensionen des Polarsterns, dessen Beobachtung ich nie vergessen habe, angeben. Früher wollte ich nicht gern Aufsehen mit einer Erscheinung machen, deren Wirklichkeit doch noch bezweifelt werden könnte, ehe nicht andere Beobachtungen damit übereinstimmen. Zeigen meine Beobachtungen nur eine Spur von Anomalie, so muss allerdings dem Gange derselben

nachgeforscht werden; allein die Sache hat grosse Schwierigkeiten, indem alle dem Pol nahen Sterne, ausser α Ursae min., nicht hell genug sind, um bei beiden Culminationen beobachtet werden zu können. Freilich kann man diesen Mangel durch die vollständige Beobachtung von α Ursae min. ersetzen; allein ganz die Sicherheit, die man wünschen kann, erreicht man auf diesem Wege nicht. Doch werden wir ohne Zweifel bald wissen, woran wir in dieser Hinsicht uns zu halten haben. Meine äusserst bequemen Polarsterntafeln, die Sie im Jahrbuch für 1817 finden werden, sind für solche Untersuchungen, wo man nämlich ganze Reihen von Beobachtungen dieses Sterns zu berechnen hat, sehr geschickt.

7. August.

Für das was Sie mir als Zusatz zu Ihrer Methode die Cometenbahnen zu berechnen mittheilen, bin ich Ihnen äusserst verbunden. Es ist ohne Zweifel eine glückliche Idee, $d\alpha''$ aus der Theorie der Bewegung herzuleiten, nämlich dann, wenn blosse sphärische Betrachtungen darüber eine Unsicherheit lassen. Allein sollte die Formel $\frac{t'' \sin(\alpha''-\alpha')}{t' \sin(\alpha'''-\alpha')}$ so sehr von der Wahrheit abweichen, wie Sie äussern, um selbst $d\alpha''$ nicht mit der gehörigen Sicherheit zu geben? Vollkommen genau und übereinstimmend mit Ihrem allgemein gebrauchten Werthe von M, ist die Formel $\frac{t'' \sin(c''-\alpha')}{t' \sin(\alpha'''-c'')}$; sie entspricht ganz Ihrer Hauptvoraussetzung und verwandelt sich leicht in jenen Werth von M durch blosse Betrachtung der beiden Gleichungen, die diese Voraussetzung enthalten: nämlich

$$0 = \tang\beta'' \sin(c''-A'') - \tang b'' \sin(\alpha''-A'')$$

$$0 = \tang\beta' \sin(c''-\alpha'') - \tang b'' \sin(\alpha'-\alpha''') + \tang\beta''' \sin(\alpha'-c'').$$

Sollte nun die genäherte nicht hinreichend sein, um damit die Correction zu berechnen? Ferner scheint es mir, als käme man bei der neuen Erweiterung Ihrer Methode, die Sie jetzt geben, leichter zum Ziel, wenn man nicht ρ', sondern ρ'' zur Unbekannten des Problems wählte. Doch kann ich dieses nicht gewiss behaupten, indem ich die dahin gehörigen Entwickelungen nicht gemacht habe. Sagen Sie mir gefälligst, was der eigentliche physische Grund ist, dass Ihre Methode hier allein nicht zureicht, und weshalb man eine andere Betrachtung zu Hülfe nehmen muss?

Der Stern 34 Cygni ist von Bradley oft beobachtet worden:

Am Mittagsfernrohre 1750 October 1.; 1753 October 1.; 175 October 18.; 1755 September 6.; 1755 October 7.; 1755 October 1(

Am Quadranten 1753 October 1.; 1754 August 18.; September 27. October 18.

Ich habe hieraus gefunden für 1755

AR = 302° 11′ 30″9 . Decl. 37° 17′ 1″0.

Die Grösse notirt Bradley nie, und so fehlt ihre Angabe auch be diesem Sterne.

Ihre Empfehlung der Beobachtung der Sonnenflecke ist gewiss etwas sehr Nützliches. Auch ich werde mit dem Mittagsfernrohre dazu beizutragen suchen, insofern die Culminationen der Sonnenränder nicht darunter leiden; denn ich habe mir es zum Gesetz gemacht, eine grosse Masse von Sonnenbeobachtungen zu sammeln, indem mir unsere Tafeln noch immer nicht so gut zu sein scheinen, als sie sein könnten. Sie scheinen mir fast immer die Längen einige Secunden zu gross anzugeben. Es lässt sich durch zweckmässige Reduction und Behandlung der Beobachtungen hier ohne Zweifel noch mehr Sicherheit erlangen.

Wird Lindenau nicht bald zurückkehren, und die „Monatliche Correspondenz" wieder herausgeben?

Vergessen Sie gefälligst meine Frage wegen des Collimationsfehlers von Maskelyne's Quadranten im Jahre 1806 nicht.

Die Petersburger Akademie hat mir die Ehre erzeigt, mich unter ihre ordentlichen Mitglieder aufzunehmen.

An meinen Beobachtungen wird in diesem Augenblicke schon gedruckt; obgleich ich die förmliche Bewilligung vom Könige noch nicht habe.

№ 219. Bessel an Olbers. [1

Königsberg, 7. November 1814.

Sie lassen mir diesmal das Vergnügen Ihrer Briefe so lange fehlen, dass ich schon wieder die Feder nehme, um mich in Ihr gütiges Andenken zurückzurufen. Jetzt bin ich hier fast ganz verlassen; meine westlichen Freunde vergessen mich ganz; Niemand schreibt mir, so dass ich meine Entfernung recht lebhaft fühle. Indessen weiss ich gewiss von Ihnen nicht vergessen zu sein!

Mein Werk über Bradley's Beobachtungen könnte jetzt gedruckt werden, wenn ich einen Verleger dazu hätte; zwar ist es noch nicht ganz ins Reine geschrieben; allein mit dem Drucke würde ich bequem Schritt halten können. Struve aus Dorpat hat mir gesagt, dass Piazzi einen neuen Sternkatalog herausgegeben hat und etwa 1400 Bradley'sche Sternpositionen bei dieser Gelegenheit reducirte und verglich. Die Excerpte über eigene Bewegung etc., die er mir daraus mittheilte, zeigen mir aber dass meine Arbeit keinesweges überflüssig war, sondern gerade jetzt von grösserm Interesse ist. Allein wie soll Rath geschafft werden?

Struve ist mir eine recht angenehme Bekanntschaft gewesen, indem ich in ihm vielen praktischen Geist bemerkt habe. Er hat einige Tage mit mir beobachtet, und bei der Gelegenheit meine Beobachtungen gezählt und über 8000 herausgebracht. Ich hoffe bald aus einigen Beobachtungen interessante Resultate ziehen zu können; allein in einem Jahre lässt sich noch nicht genug zusammenbringen, um etwas recht Brauchbares und wirklich Besseres darauf gründen zu können. Von den im Frühjahre beobachteten Circumpolarsternen habe ich schon mehrere correspondirend gemacht und aus den bis jetzt berechneten folgende Resultate für meine Polhöhe gefunden:

für 1815		Ueber d.P.	Unter d.P.		
α Aurigae .	—	8° 55′ 4″1	79° 29′ 23″6	35° 17′ 9″8	38 u. 13 Beob.
α Cygni .	—	10 5 25,4	80 39 42,1	. . . 8,4	23 u. 11 „
α Ursae maj.	+	8 1 58,0	62 32 22,2	. . . 10,1	10 u. 12 „
γ „ „	+	0 0 34,2	70 33 45,6	. . . 9,9	14 u. 10 „
357° 48′ u. 85° 40′		30 57 46,1	39 36 33,7	. . . 9,9	17 u. 10 „
358 30 u. 81 56		27 13 47,3	43 20 33,5	. . . 10,4	11 u. 10 „
359 50 u. 87 41		23 58 20,7	46 35 58,3	. . . 9,5	10 u. 7 „
δ Ursae maj. .		3 20 48,1	67 13 31,5	. . . 9,8	8 u. 11 „
183 40 u. 88 44		34 0 42,2	36 33 39,7	. . . 10,9	8 u. 16 „
9 30 u. 88 1		33 18 37,3	37 15 41,8	. . . 9,5	11 u. 12 „
43 Cephei . .		30 32 42,2	40 1 39,1	. . . 10,6	16 u. 12 „
20 16 u. 80 27		25 45 55,8	44 48 25,6	. . . 10,7	13 u. 15 „
21 2 u. 77 0		22 18 28,0	48 15 50,6	. . . 9,3	13 u. 14 „
			Mittel	35° 17′ 9″9	
			Polhöhe	54 42 50,1.	

Ich setze indessen diese Beobachtungen fort und hoffe am Ende des Jahres meine Polhöhe mit der äussersten Genauigkeit zu bestimmen.

Meine bisherigen Polarstern-Beobachtungen sind folgende:

		Obere Culm.		Untere Culm.
Nachtbeob.	17.	35° 17′ 10″02	21.	35° 17′ 9″96
Tagbeob.	35.	. . . . 9 ,06	27.	. . . . 9 ,61

Die Nachtbeobachtungen sind viel besser als die Tagbeobachtungen. Bei jenen gehen die grössten Differenzen nur auf 2″9; und vom Mittel entfernen sich nur zwei Beobachtungen 1″5.

Doch, lieber Olbers, verzeihen Sie, dass ich immer von meinen Beobachtungen rede!

Zu den merkwürdigeren Sternen am Himmel gehören auch η Cassiopeae, der doppelt ist und seinen Ort über 2″ jährlich ändert. Ferner A Ophiuchi und 30 Scorpii, die ¼ Grad entfernt sind, und eine gemeinschaftliche starke Bewegung haben. Alle Sterne, deren eigene Bewegung merklich ist, habe ich häufig beobachtet, und werde in noch einem Jahre einen nicht unwichtigen, sehr genauen Katalog davon liefern können. Im nächsten Jahre werde ich diese Beobachtungen fortsetzen und dann auch manche Sterne observiren können, deren Culminationszeiten mit andern jetzt beobachteten collidirten. Dann werde ich alle die Sterne am Himmel aufsuchen, die Bradley einmal beobachtete, und die ich in keinem Verzeichniss finde. Nehmen Sie hierzu die bedeutende Reihe von Beobachtungen über die Fundamentalsterne, die ich noch einige Jahre fortsetzen werde, die Planeten-Beobachtungen u. s. w., so werden Sie mir zugeben, dass es auf der Sternwarte genug zu thun gibt.

Kramp hat mir die Aushängebogen einer Abhandlung über eine neue Methode die Bahnen der Planeten zu bestimmen, geschickt, und meine Meinung darüber zu wissen verlangt. Ich theilte ihm diese mit, und er versprach mir darauf, Mancherlei danach abzuändern. Das Wesentliche dieser neuen Methode ist folgendes: wenn man den Sinus des Unterschiedes der Excentrischen Anomalien mit dem Unterschiede selbst verwechselt, so führt sie auf eine Gleichung des dritten Grades für die Lage der Bahn, die Kramp vollständig entwickelt, und die in der That brauchbar ist. Allein im Unwesentlichen ist Kramp's Methode desto tadelnswerther, oder vielmehr, so wie er sie darstellt und anwendet, ist sie ganz unbrauchbar. Er treibt seine Unkenntniss in praktischen Dingen so weit, dass er ganz ohne Noth die Erdbahn als kreisförmig voraussetzt. Ueberdies ist die Abhandlung voll von Unrichtigkeiten in Hinsicht auf die Cometen, von deren parabolischen Bahnen Kramp ganz unrechte Ansichten hat. Bei alle dem würde der Gang den Kramp nimmt, und in welchem man den Mathematiker nicht

erkennt, viele Aufmerksamkeit verdient haben, wenn unser Gauss ihm nicht vorangegangen wäre. Auf meine Anforderung Gaussens Theorie zu lesen schreibt Kramp mit Segner „valde segnis (?) *) lector sum"; indessen wird er das Versäumte nachholen. Vielleicht kennen Sie indessen die Abhandlung selbst schon, die durch eine Reihe von Heften der „Annales de Nismes" fortläuft.

Ihre Pallas habe ich gerade jetzt in Opposition beobachtet:

Oct.	14.	13ᵘ	27′	30″6	.	44°	46′	15″3	.	— 19°	48′	30″8
„	15.	13	23	0,4	.	44	37	38,6	.	— 20	6	20,0
„	18.	13	9	22,9	.	44	10	8,3	.	— 20	58	58,9
„	19.	13	4	48,3	.	44	0	25,9	.	— 21	15	52,6
Nov.	1.	12	3	57,3	.	41	33	59,9	.	— 24	31	29,8
„	2.	11	59	12,6	.	41	21	46,2	.	— 24	44	9.7
„	3.	11	54	27,4	.	41	9	24,1	.	— 24	56	10,6
„	4.	11	49	42,0	.	40	56	59,6	.	— 25	7	41,8

Der niedrige Stand des Planeten hatte auf die Lichtstärke einen so grossen Einfluss, dass ich die Fäden in den Instrumenten nur schwach erleuchten konnte. Aus diesem Grunde sind die Beobachtungen wahrscheinlich weniger gut als gewöhnlich ausgefallen; allein brauchbar werden sie nichtsdestoweniger sein. Das Wetter war gerade dieser Opposition sehr ungünstig; denn es folgten 12 trübe Nächte auf einander. Da aber das Mittel aus den Beobachtungszeiten genau auf die Opposition trifft, so wird man die Beobachtungen doch gut benutzen können.

Es ist mir gelungen nahe an 50 Rectascensionen des Polarsterns vollständig bei beiden Culminationen zu beobachten. Sobald ich das neue astronomische Jahrbuch erhalte, welches meine Polarsterntafeln enthält, werde ich diese Beobachtungen, und die die mir bis dahin noch gelingen werden, reduciren und Ihnen die Resultate mittheilen. Mit Piazzi's Parallaxe ist es aber bestimmt nicht richtig, indem Bradley's Beobachtungen, die weit zahlreicher und wahrscheinlich besser sind, ihr geradezu widersprechen. Ich habe mir viele Mühe gegeben, in den Oertern der Fixsterne eine neue Ungleichheit zu entdecken; allein ich bin jetzt beinahe überzeugt, dass eine solche nicht existirt, es sei denn eine Parallaxe. In der Nutation liegt gewiss kein merkliches vernachlässigtes Glied. Allein ich wundere mich, dass bisher Niemand die Rotation der Erde selbst näher untersucht hat: oder hat dieses vielleicht Poisson gethan, von dem mir Lindenau einmal schrieb,

*) Anstatt dieses Wortes steht in Bessel's Brief ein unleserliches.

er habe gezeigt, dass eine Ungleichheit in der Polhöhe existiren könne. Ich habe mir die Theorie dieser Rotation genau entwickelt und find allerdings, dass die Erde nicht gerade um ihre Hauptaxe rotiren darf; sondern dass die Rotationsaxe im Erdkörper selbst beweglich sein kann. Hieraus würde eine Ungleichheit von etwa 335 Tagen Periode in der Polhöhe und in der Direction der Meridiane entstehen; und eine etwa ebenso grosse von etwa eintägiger Periode in der Rectascension und Declination. Diese zweite würde Differenzen, die in den Rectascensionen des Polarsterns beobachtet werden, erklären können, denn die Periode ist nicht genau = 1 Tag, sodass die Maxima von einer Culmination zur andern immer etwas vorrücken. Allein da man die Rectascension des Polarsterns nur sicher beobachten kann, wenn man seine beiden Culminationen observirt: so erhält man diese Ungleichheit immer mit entgegengesetzten Zeichen; und sie verschwindet bis auf eine Kleinigkeit, die sich nothwendig den Beobachtungen entziehen muss. Wenn ich von Poisson's Untersuchung näher unterrichtet wäre, so würde ich beurtheilen können, ob wir denselben Zweck hatten und dieselben Resultate erhielten; ich habe daher Lindenau gebeten, uns diese Untersuchung, wenn sie gedruckt ist, durch die „Monatliche Correspondenz" näher kennen zu lehren. Wenn die Beobachtungen uns die Existenz einer Rotation um eine bewegliche Axe anzeigten, so würden wir mit der grössten Sicherheit aus der beobachteten Dauer der Periode schliessen können, ob die Erde ein Rotationssphäroid ist, oder nicht. Ich bin gerade jetzt beschäftigt Bradley's Polarstern-Beobachtungen auf eine neue Art zu benutzen; dabei scheint es mir als wäre die grössere Rectascension im November doch gerade nicht so ausgemacht, wie sie sich auf den ersten Blick darstellt. Auf jeden Fall aber habe ich durch diese Untersuchungen nicht unbedeutend gewonnen; indem ich durch sie die Ueberzeugung von der Zulänglichkeit unserer bisherigen Correctionen der mittlern Oerter der Sterne erlangt habe.

Sie würden mir eine grosse Gefälligkeit erzeigen, wenn Sie Dr. Albers in meinem Namen für sein Briefchen aus Chamouni danken wollten. Die Disputation de Angina von Elsner, die er verlangt, habe ich mir vom Verfasser ausgebeten, und erfahren, dass nicht eine, sondern mehrere Gelegenheitsschriften existiren, auf die dieser Titel passen könnte. Ausserdem noch eine kleine deutsche Schrift über die Brustbräune, auf die Elsner vorzüglichen Werth zu setzen scheint. Ich habe vom Verfasser das Versprechen erhalten, dass er Alles, was

er noch vorräthig hat, mir einliefern will; überdies ist es mir gelungen die selten gewordene deutsche Schrift aufzutreiben. Wenn Albers will, so schicke ich das ganze Päckchen, welches übrigens nicht gross ausfallen kann, mit der Post; denn eine Gelegenheit wie die durch den aus Russland zurückkehrenden Herrn Wehner, möchte selten vorkommen. Schade, dass ich diese nicht benutzen konnte, indem Elsner mir seine Schriften so schnell nicht aufsuchen wollte.

Nun lieber Olbers, erfüllen Sie meine Bitte um nur zwei Worte Nachricht!

Mein kleiner Wilhelm ist wohl, und nimmt stattlich zu. Er ist ein recht munterer und hübscher Knabe.

№ 220. Olbers an Bessel. [104

Bremen, 19. November 1814.

Verzeihen Sie, mein theurer geliebter Freund! dass ich Ihren lieben Brief vom 6. August etwas spät beantworte. Ich hoffte immer, es würde sich etwas finden, das einem Briefe an Sie etwas Interesse geben könnte. Dies ist nicht der Fall: allein länger kann ich doch meine Antwort nicht aufschieben.

Ich hoffe mein kleines liebes Päthchen und seine liebenswürdige Mutter befinden sich so wohl, wie ich es wünsche, und auch Sie, lieber Bessel! werden sich nach Ihrer Cur sehr wohl befunden haben. Ich selbst bin mit meinem Pyrmonter Aufenthalt gut zufrieden, ob ich gleich immer mehr merke, dass ich alt werde.

Für Ihre Beobachtungen des Solstitiums danke ich recht sehr. Es ist eine wahre Freude, die jetzige grosse Genauigkeit astronomischer Beobachtungen zu vergleichen. Sie fanden die Schiefe 23° 27′ 47″95. Pond im Sommer 1813 23° 27′ 49″5, im Januar 1813 23° 27′ 50″0, im Sommer 1812 23° 27′ 50″5. Mathieu's Beobachtungen gaben folgende Correctionen der Delambre'schen Tafeln durch den Reichenbach'schen Kreis. Winter-Solst. 1811 + 0″86. Sommer-Solstitium + 0″04. Winter 1812 + 1″95. Sommer 1813 + 0″11. Hierbei wurde die Refractionstafel des Längen-Bureau gebraucht. Es scheint also, dass wir die Schiefe der Ekliptik bis auf eine halbe Secunde kennen.

Auffallend ist es mir hingegen, dass Mathieu die AR des Polarsterns für den 1. Januar 1812 in Zeit zu 0ᵘ 55′ 5″5 gibt, welches

eine ganze Bogenminute und 15″, oder 5″ in Zeit mehr ist als nach Ihrer mir neulichst mitgetheilten Formel sein sollte.

So weit hatte ich geschrieben, als ich Ihren lieben, mir so äusserst interessanten Brief vom 7. November erhielt. Die freilich nicht genügende Entschuldigung meines langen Stillschweigens finden Sie schon oben. Ich freue mich Sie und die Ihrigen, mit Einschluss des kleinen Wilhelm, wohl zu wissen. Ein Königsberger, mit dem ich neulich zu Mittag speiste, wird Ihnen noch viel Herzliches von mir sagen.

Auch ich habe in sechs Wochen keine Briefe von Gauss und Lindenau gehabt. Bode's Jahrbuch, mit einem Schreiben des Letztern, ist angekommen. Das Schreiben enthält aber nichts Neues. Piazzi's neuen Sternkatalog habe ich bisher vergebens erwartet. Lindenau hatte mir ihn zu besorgen versprochen.

Wegen des Verlegers für Ihre treffliche, wahrlich dem jetzigen Zustande der Sternkunde so unendlich wichtige Bearbeitung des Bradley, wird es, fürchte ich, grosse Schwierigkeit haben. Sollte es nicht möglich sein, mal den Weg der Subscription zu versuchen, der Schrötern bei dem ersten Bande seiner „Selenotopographischen Fragmente", so gut gelang? Aber die deutsche Sprache wird auch den Kreis der Subscribenten grösstentheils auf Deutschland beschränken, und minder zahlreich machen, als wenn das Werk latein oder französisch wäre. Vorzüglich nämlich würde ich auf eine grosse Zahl von Abonnenten in England rechnen. Ueberlegen Sie dies mal gelegentlich, lieber Bessel!

Kramp's Abhandlung kenne ich noch nicht, da ich das Journal von Nimes nicht halte. (Ueberhaupt sind meine literarischen Verbindungen mit Frankreich, hauptsächlich durch die Schuld unserer elenden Buchhändler, mangelhafter wie je.) Was Sie mir davon sagen, macht mich doch neugierig. Inzwischen bin ich noch ungleich begieriger, Jvory's neue Methode, approximirte Elemente einer Cometenbahn aus drei Beobachtungen zu bestimmen, kennen zu lernen, die ich im neuesten Bande der „Philosophical Transactions" zu finden erwarte. Auch diese längst verschriebenen neuesten Bände der „Philosophical Transactions" bleiben ungewöhnlich lange aus.

Ihre Tafeln für den Polarstern in dem „Astronomischen Jahrbuche" sind ganz ausserordentlich bequem. Warum haben Sie mit keinem Worte erwähnt, lieber Bessel, dass Sie bei der Aberration, wie gewiss geschehen ist, auf die elliptische Bewegung der Erde Rücksicht genommen haben? Würde auch nicht, um Alles vollständig zu haben,

die tägliche Aberration wegen der Rotation der Erde in Betrachtung zu ziehen sein, so unbedeutend sie für fast alle andern Sterne auch ist?

Dass die Rotationsaxe der Erde, und folglich auch die Polhöhen nicht **absolut** unveränderlich sein können, habe ich längst geglaubt. Veränderungen in und auf der Erde müssen auch Veränderungen in der Rotationsaxe hervorbringen: aber die Frage ist, ob diese nicht zu klein bleiben, um je berücksichtigt werden zu können. Ich schrieb schon vor vielen Jahren einmal an Zach, dass die Rotationsaxe der Erde, z. B. seit der Zeit dass sich die Ufer der Themse mit der ungeheuren Menge von Gebäuden bedeckten, die man London nennt, etwas anders sein müsse, als wie hier nur noch Heide und Wiesen existirten. Ebenso könne ein so grosses Erdbeben, wie das von 1755, durch die Verschiebung der innern Theile des Erdbodens vielleicht alle Polhöhen verändert haben. So viel ich mich erinnere, fand Poisson die periodische Veränderung der Polhöhen ganz unmerklich. Dass die Piazzi'sche Parallaxe des Polarsterns durch Ihren Bradley widerlegt wird, war mir sehr interessant. Mich verlangt sehr zu wissen, ob Ihre eigenen 50 Beobachtungen der AR Polaris gar keine Spur von Parallaxe zeigen.

Ich wundere mich, mein geliebter Freund! in Ihrem Briefe nichts vom Cometen 1811—12 zu finden. Gewiss haben Sie doch nun alle Sterne, die zur Reduction der Wisniewsky'schen Beobachtungen nöthig sind, beobachtet. Haben Sie schon etwas darüber gearbeitet, so bitte ich Sie recht inständig mir es sobald wie möglich zu communiciren.

An Koch's beide angeblich veränderlichen Sterne im Hercules (Astr. Jahrb.) glaube ich nicht. Ich erinnere mich nie eine Veränderung in der Lichtstärke dieser Sterne wahrgenommen zu haben, da ich sie doch oft bei den Sternverschwindungen hinter dem Thurm des hiesigen Doms betrachtet habe. Auch in der „Histoire céleste“ kommen sie p. 475 in der nämlichen Lichtstärke vor, worin wir sie noch jetzt sehen. Wahrscheinlich wird auch Bradley Nr. 79 Herculis immer 6. Grösse gesehen haben? Wenn ein Stern dieser Gruppe veränderlich ist, so möchte es der in Bode's kleiner Charte mit n bezeichnete, auch von Piazzi, Dagelet, Lalande observirte sein.

Dr. Albers lässt sich Ihnen, lieber Bessel! aufs herzlichste empfehlen, wünscht aber das für ihn so gütig Gesammelte nicht mit der Post zu haben, sondern bittet es eventualiter an Herrn Koch zu geben. Wenn er es auch erst gegen den Sommer erhält, so ist er zufrieden.

Ich bin diesen Herbst ganz erträglich wohl, so auch alle die Meinigen. Mein Sohn ist nach Göttingen gegangen, sich den Doctortitel zu holen, und wird wahrscheinlich bis zum Sommer dort bleiben. Auch Schröter, der diesen Sommer durch einen unglücklichen Fall die Clavicula gebrochen hatte, ist mit seiner ganzen Familie wieder wohl.

№ 221. **Bessel an Olbers.** [11 B

Königsberg, 10. Januar 1815.

Schon wieder, verehrtester Olbers, schreibe ich an Sie, in der Hoffnung, dass Sie meinen letzten Brief durch Perthes in Hamburg erhalten haben. Noch habe ich zwar die schon seit 14 Tagen erwartete Antwort von Perthes nicht, welches mir höchst unangenehm ist, indem dieses Ausbleiben mich hindert, wegen meines Bradley andere Schritte zu thun. Sollten Sie meinen Brief nicht empfangen haben, so würde ich dieses als ein Zeichen ansehen, dass auch der Hamburger nicht angekommen wäre, und dann könnten Sie mir einen grossen Gefallen erzeigen, wenn Sie für mich an Perthes schrieben. Die Bedingungen, unter denen ich mein Werk angeboten habe, sind: 1) guter Druck und Papier und ein sorgfältiger Corrector; 2) sechs Freiexemplare zum Vertheilen an Nichtastronomen; 3) zwei Exemplare auf schönem Velinpapier; 4) zweihundert Friedrichsd'or Honorar. Mir ist hier von Nicolovius gesagt worden, dass diese Bedingungen äusserst billig sind, und dass eine Buchhandlung, die ausländische Connexionen besitzt, sie leicht wird annehmen können.

Ich theile Ihnen heute meine Beobachtungen des Wintersolstitiums mit:

	Beob. ZD.	Barom. Zoll. B.	Thermometer innres	Thermometer äusseres	Refr.	Parallaxe	Wahre ZD.	Reducirt auf das Solstitium
1814 Dec. 1.	76°25′9″0	27.8,08	+5°06C	39°8F	+3′57″6	—8″6	76°28′58″0	78°10′36″7
„ 4.	76 51 29,2	28.0,42	+ 3,1	35 ,0	+4 11,8	—8,6	76 55 32,4	. . . 35,9
„ 10.	77 32 50,0	27.7,08	+ 2,0	35 ,9	+4 20,5	—8,6	77 37 1,9	. . . 37,1
„ 12.	77 42 53,7	27.11,06	+ 1,8	35 ,6	+4 27,4	—8,6	77 47 12,5	. . . 33,3
„ 13.	77 47 18,1	27.11,30	+ 1,3	32 ,8	+4 30,9	—8,6	77 51 40,4	. . . 35,2
„ 22.	78 6 5,6	27.10,43	+ 3,1	31 ,1	+4 38,2	—8,6	78 10 35,2	. . . 34,7
„ 24.	78 4 55,2	28.3,39	+ 0,4	21 ,2	+4 48,4	—8,6	78 9 35,0	. . . 33,0
„ 25.	78 3 39,3	28.4.15	—4,0	13 ,4	+4 53,9	—8,6	78 8 24,6	. . . 34,7
1815 Jan. 2.	77 37 9,8	28.9,19	—7,2	5 ,6	+4 53,2	—8,6	77 41 54,4	. . . 30,4
„ 5.	77 19 55,1	28.4,97	—7,4	11 ,9	+4 39,0	—8,6	77 24 25,5	. . . 33,2
„ 6.	77 13 13,5	28.3,20	—11,0	7 ,0	+4 38,5	—8,6	77 17 43,4	. . . 36,0
„ 7.	77 6 4,9	28.1,56	—9,2	6 ,2	+4 35,0	—8,6	77 10 31,3	. . . 35,0

Mit der beobachteten AR der Sonne reducirt.

Mittel	78°	10′	34″60	12 Bb.
Polhöhe	54	42	50 ,30	
Scheinbare Schiefe	23	27	54 ,30	
Beide Nutationen	.	+	2 ,75	
Mittlere Schiefe	23°	27′	57″05.	

Meine beiden Solstitien geben also für den 1. Januar 1815

Sommer 1814 = 23° 27′ 47″71 }
Winter 1814 = . . . 47,04 } 23° 27′ 47″38

Sonderbar ist es, dass die Uebereinstimmung noch vollkommener werden wird, wenn die Polhöhe, wie meine spätern Beobachtungen andeuten, um $^1/_4$″ verkleinert wird. Hierüber hoffe ich nun bald meine Untersuchungen zu beendigen.

Die Vergleichung mit der Schiefe für 1755 gibt mir die jährliche Abnahme = 0″4657; und damit die Verbesserung der Venusmasse = — 0,1761. Um meine auf die Rectascension gegründeten Untersuchungen der Praecession mit den Declinationen in vollkommene Uebereinstimmung zu bringen, muss man diese Verminderung der Venusmasse, fast genau ebenso, = — 0,1591 annehmen. Piazzi's Beobachtungen gaben nach meiner Reduction, wie Sie wissen, für 1798 23° 27′ 55″05; Maskelyne's nach Ihrer Verbesserungstafel für 1795 23° 27′ 57″66. Die mir mitgetheilten Angaben von Pond geben für 1813 23° 27′ 49″99. Die von Mathieu verstehe ich nicht ganz; ist die Correction + zu den Schiefen aus den Tab. du Bureau des Long. zu addiren, oder entfernen sich diese Tafeln + von den Beobachtungen?

Hiernach hat Maskelyne + 0″96; Piazzi — 0″25; Pond + 1″68. Wenn ich nicht irre, so fand Pond sein erstes Wintersolstitium kleiner

als die übrigen. Sie haben mir dies nicht mitgetheilt, vielleicht w Pond es später als zweifelhaft angegeben haben kann. Nähme m dieses noch mit, so würde Pond sehr nahe mit mir stimmen.

Auch habe ich Zach's Beobachtungen im XXVII. B. der „Mona lichen Correspondenz" nach meinen Refractionen abgeändert, und f 1810 erhalten,

Wintersonnenwende	= 23° 27′ 57″88
Sommersonnenwende	= 23 27 42,44.

Das Mittel ist nur 0″45 grösser als meine Beobachtung. Da e nun als ganz bestimmt angesehen werden kann, dass beide Wendekreise gleiche Entfernung vom Aequator haben, so ist es als ebenso ausgemacht zu betrachten, dass der Unterschied allein auf Rechnung der Wiederholungskreise kommt, und dass man ihn dort und nirgends anders aufsuchen muss. Entweder ist es ein allgemeiner Fehler des Instruments für alle Zenithdistanzen; dann beträgt er etwa 4″, und das Mittel aus beiden Schiefen entspricht der Wahrheit; oder er kommt nur bei den Sonnenbeobachtungen vor; und dann ist es so ausgemacht nicht, ob er für beide Sonnenwenden gleich ist, obgleich dieses nicht unwahrscheinlich ist. Ich hoffe Gauss wird uns nun seine wahre Quelle anzeigen; er muss sehr versteckt liegen, indem ihn solche Blicke bisher nicht erspähen konnten. Allein zu wünschen wäre es immer, dass einige Sonnenwenden mit dem beschirmten Wiederholungskreise beobachtet würden.

Die Post drängt mich zum Schliessen; obgleich ich mich gern noch länger mit Ihnen unterhielte. Mein kleiner Wilhelm und seine Mutter sind vollkommen wohl; auch ich halte mich bis jetzt gut, ob gleich ich schon bei — 16° R. observirt habe. Ihr Rath, verehrter Olbers, scheint gut anzuschlagen! Wie herzlich danke ich Ihnen dafür

---

№ 222. Olbers an Bessel. [

Bremen, 12. Januar 1815.

Ihr lieber Brief vom 1. December*) hat mir, wie immer, grosse Freude gemacht. Ich wünsche zwar, dass Perthes den Verlag Ihres so äusserst wichtigen Werks übernehmen möge: aber ich habe U sache daran zu zweifeln. . . .

*) Dieser Bessel'sche Brief vom 1. December ist nicht vorhanden.

Ihre Resultate über die Parallaxe von α Can. maj., α Lyrae, Procyon und α Aquilae und über eine Vergrösserung der Aberration von einer halben Secunde haben wieder meine ganze Aufmerksamkeit erregt. Die herausgebrachte Parallaxe ist höchst sonderbar, ich möchte doch sagen unwahrscheinlich, beim Polaris sogar unmöglich. Kann die aus der Lichtgleichung der Jupiter-Trabanten abgeleitete Aberration um $\frac{1}{2}''$ fehlerhaft sein? Dann müsste ja in der Lichtgleichung des ersten Jupiter-Trabanten, oder in der Zeit, die nach Delambre's Bestimmung das Licht gebraucht, den Durchmesser der Erdbahn zu durchlaufen noch ein Fehler von 26 Zeitsecunden sein. Dies ist nicht wohl möglich. Sollte also wirklich das Licht der Fixsterne eine kleinere Geschwindigkeit haben, als das Sonnenlicht in der Nähe von der Sonne, worin wir diese Geschwindigkeit beobachten können? die Geschwindigkeit des Lichts überhaupt also vielleicht in grossen Distanzen etwas abnehmen? Dies letztere ist mir nicht ganz unwahrscheinlich. Dann würde das Licht verschieden entfernter Sterne auch von verschiedener Geschwindigkeit, mithin nicht alle Sterne gleiche Aberration haben, und daraus liessen sich dann Ihre so paradox scheinenden Resultate über die Parallaxe erklären. Auch bei dieser Annahme werden sich indess noch grosse Schwierigkeiten finden. Aber, lieber Bessel! sollte überhaupt wohl die Vergleichung von Fixsternen, die 180° von einander entfernt sind, im nördlichen Klima, wenn es auf so kleine Grössen ankommt, zu sichern Resultaten führen? Da jede Sternwarte nach den Mailänder Beobachtungen, die mir auch Lindenau von seinem Seeberge bestätigt, immer hygrometrischen und thermometrischen Einflüssen unterworfen ist, die mehr oder weniger auf die fixen Instrumente einwirken, so ist es mir etwas bedenklich, Sterne mit einander zu vergleichen, wovon der eine im Winter bei Tage und des Sommers in der Nacht, der andere im Sommer bei Tage und im Winter in der Nacht culminirt. Lassen sich jene hygrometrischen und thermometrischen Veränderungen nicht ganz beseitigen und erkennen, so müssen sie gerade, dünkt mich, bei der Vergleichung der von Ihnen gewählten Sterne den grössten Einfluss äussern. Doch ich spreche hier von Dingen, die ich nicht verstehe, da ich selbst kein Beobachter bin.

Lindenau's Nachricht von der Veränderung seines ganz homogenen, auf einem Granitlager ruhenden Fernrohres bei veränderter Temperatur hat mich nicht wenig in Verwunderung gesetzt.

Da Sie, mein geliebter Freund! sich die Theorie der Rotation

unserer Erde so vollständig entwickelt haben, so möchte ich Sie doch bitten, das Problem, worüber ich Ihnen neulich schrieb, einmal vollständig aufzulösen. Nämlich gesetzt die Erde rotire um eine freie Axe; nun kommt an das Ende eines ihrer Radien eine neue Masse $^1/_m$ der Erdmasse hinzu, welche Veränderung wird dies in der Lage der Axe und der Rotation hervorbringen? Wie gross muss $^1/_m$ sein, um in der Polhöhe eine für uns merkliche Veränderung hervorzubringen? Dann wird sich beurtheilen lassen, ob überhaupt auf der Oberfläche unserer Erde Veränderungen denkbar sind, die die Rotationsaxe, und mithin die Polhöhe afficiren können.

Ihre schönen Untersuchungen über die AR des Polaris habe ich mit dem vergleichen können, was Herr von Zach („L'attraction des montagnes et ses effets") Tom. II. p. 436 — 454) sagt. Ich weiss nicht, ob Sie dieses Werk schon gelesen haben, und theile Ihnen deswegen nur Folgendes mit:

Aus La Caille's „Fundamenta Astronomiae" führt er die in beistehender kleinen Tafel

Epoque de l'observ.				Asc. dr. moy. 1. Jan. 1750.
1749	27.	Mars.	inf. . .	10° 40′ 20″3
	28.	—	sup. . .	10 38 49 ,5
	30.	—	inf. . .	10 43 58 ,5
	2.	Oct.	inf. . .	10 38 19 ,0
	2.	—	sup. . .	10 40 30 ,6
	3.	—	inf. . .	10 40 54 ,9
1750	29.	Mars	inf. . .	10 41 31 ,9
	30.	—	sup. . .	10 43 36 ,0
			Milieu .	10 41 0 ,1

enthaltenen Beobachtungen an. Er vergleicht diese mit seiner Bestimmung für den 1. Januar 1790 12° 33′ 56″943. Er findet daraus die eigene Bewegung des Polarsterns in 40 Jahren = 2′ 7″08 mithin jährlich + 3″177. Vermittels dieser eigenen Bewegung leitet er dann die AR des Polarsterns aus seiner Angabe für 1790, auf den 1. Januar 1812 zu 0ᵘ 55′ 5″92 ab, welches mit Mathieu's Beobachtung 0ᵘ 55′ 5″5 sehr genau zutrifft. Mir scheinen doch die Unterschiede in La Caille's Beobachtungen sehr gross, wovon auch das Mittel gar nicht mit Ihrer Bradley'schen AR für 1755 stimmt, so dass ich an diese grosse eigene Bewegung nicht glauben kann.

Von ungefähr finde ich auch in den Pariser „Mémoires" von 1744 eine schöne Bestimmung der AR des Polaris, die Cassini de Thury

und La Caille gemeinschaftlich am 29. und 30. September 1742 anstellten. Die Culmination des Polaris wurde am 29. September aus dreizehn, am 30. aus sechszehn correspondirenden Höhen bei seiner grössten östlichen und westlichen Digression bestimmt, die so vortrefflich harmoniren, dass die grösste Verschiedenheit in den einzelnen Culminationszeiten am 29. September nur 1", am 30. nur 2" beträgt. Wenn Sie vielleicht den Band nicht gleich zur Hand haben, so setze ich hier alles Wesentliche her. Der Verticalfaden des Mauerquadranten wich 3 Zeitsecunden gegen Osten ab.

Sept. 29.

Mittelpunkt der Sonne am Verticalfad. d. Mauerqu.	11u	53'	58½"
Arcturus	1	36	5½
α Aquilae	7	9	29
Sirius	18	3	17½
Procyon	18	55	8½
Polaris culminirt nach 13 Paar correspondir. Höhen	12	12	36,48

4 geben 12' 36"; 5 ... 12' 36½"; 1 ... 12' 36¾" und 3 ... 12' 37"

Sept. 30.

Die Sonne culminirte nach 7 Paar übereinstimmenden Sonnenhöhen zwischen 8u 34' und 8u 57' Morgens, und 2u 59' und 3u 13' Nachmittags genommen, im Mittel 11u 53' 21"4 (uncorrigirt). Die Correction + 19" 40"', also wahre Zeit der Culmination 11u 53' 41"0 (so gibt sie Cassini).

Polaris nach 16 Paar corr. Beobachtungen	12u	8'	41"0
Procyon am Mauerquadranten	18	51	12,0

3 geben 8' 40"; 9 ... 8' 41"; 1 ... 8' 41¼"; 2 ... 8' 41½" und 1 ... 8' 42"

Oct. 1.

Sonne nach 9 Paar correspondirenden Höhen (die besser stimmen als am 30. September) zwischen 9u 14' und 9u 38' uncorrigirt:

	11u	53'	6"5 ×
Correct. . .		×	19,5
Culm. der Sonne 1. Oct.	11	53	26
× Ich finde das Mittel genauer	11	53	6,7.

Endlich habe ich Jvory's neue Methode zur approximativen Bestimmung einer Cometenbahn gelesen und mit Verwunderung, aber auch mit Vergnügen gesehen, dass das ganz meine Methode ist, die dem Engländer durchaus unbekannt geblieben sein muss. Das was meinem ... völlig gleichgültig ist, findet er auf eine unnöthig weitläufige und beschwerliche Art. Hingegen hat er statt der bekannten Euler- oder Lambert'schen Formel, die die Zeit mit den beiden Rad. vect. und

der Chorde vergleicht, einen genäherten Ausdruck eingeführt, der die Bequemlichkeit gewährt, dass man bei jedem Versuche mit einem Werthe von ρ nur eine Quadratwurzel auszuziehen braucht, da nach meinem Verfahren immer alle drei ausgezogen werden müssen. Der Vortheil ist dann erheblich, wenn man noch weit von der Wahrheit entfernt ist.

Mit der Wiederauflebung der „Monatlichen Correspondenz" sieht es, leider! noch mislich aus. . . . .

Auf Ostern erwarte ich nun Gauss und Lindenau gewiss zum Besuch bei mir. Möchten Sie, lieber Bessel, doch auch in unsere Mitte kommen!

Gauss findet auch diesmal bei aller möglichen Sorgfalt wieder eine andere Winter- als Sommerschiefe mit seinem Reichenbach'schen Repetitions-Kreis.

Ich bin mit den Meinigen gottlob! wohl. Nur das Observiren im Winter will meine Gesundheit nicht mehr vertragen. Ich bitte Sie, lieber Bessel! meiner liebenswürdigen Frau Gevatterin recht viel Herzliches von mir zu sagen und meinen kleinen Pathen zu küssen.

№ 228. Bessel an Olbers. [11…

Königsberg, 18. Februar 1815.

Ihren mir äusserst erfreulichen Brief vom 12. Januar habe ich empfangen und hoffe dass Sie dagegen den meinigen, der Ihnen meine Solstitial-Beobachtungen überbrachte, erhielten. Heute hat sich wieder Verschiedenes gesammelt, über welches ich mich gern mit Ihnen unterhalten möchte.

Warum sind denn meine Parallaxen für die vier Fundamentalsterne so unstatthaft? Ich weiss keinen Grund, der uns die Vermuthung geben könnte, dass diese Parallaxen nicht eine halbe Bogen-Secunde betragen dürfen, und mehr fand ich doch in der That nicht. Ich glaube daher, dass hier ein Misverständniss obwaltet, und dass Sie das, was von Bogen-Secunden gilt, von Zeit-Secunden verstehen. Vielleicht oder wahrscheinlich habe ich mich undeutlich darüber ausgedrückt. Sie haben gewiss sehr Recht, wenn Sie die grösste Vorsicht bei dem Gebrauche der astronomischen Beobachtungen anempfehlen, wenn es auf die Ausmittelung von solchen Feinheiten ankommt; auch

zweifle ich, ob ausser Bradley's Beobachtungen noch welche existiren, die solche Untersuchungen anzustellen erlauben. Allein Bradley's Beobachtungen werden von alle den Vorwürfen nicht getroffen, die Sie Andern mit Recht machen. Seine Sternwarte war weder hygrometrisch noch thermometrisch, wie dies die Unwandelbarkeit des Mittagsfernrohrs beweist, das immer eine lange Zeit hindurch dieselben Correctionen erforderte nach dem Zeugnisse der Polarsternbeobachtungen. Die Mailänder Sternwarte ist nicht so beständig; allein sie liegt nicht an ebener Erde; der Seeberg ist es nicht und auch die meinige ist Veränderungen unterworfen. Wie dies auf dem Seeberge zugeht, weiss ich nicht. Allein bei mir suche ich den Grund der (übrigens viel kleinern) Veränderungen in den Pfeilern des Mittagsfernrohres, die von Granit und wahrscheinlich nicht ganz gleichförmig sind. Wir haben hier nämlich keine Felsen von Granit, sondern nur Gerölle, wobei die Blöcke nicht gross genug sind, um aus einem beide Pfeiler sprengen zu können. Mein Passage-Instrument ist nun im Ganzen immer nach Osten gegangen; dies rührt vielleicht von der Senkung des Grundes her, die mit der Zeit aufhören muss; allein zuweilen bewegt es sich auch etwas westlich, welches mir bei zunehmender Wärme der Fall zu sein scheint; ist dies wirklich, so ist keine Aussicht vorhanden, das Instrument je in Ruhe kommen zu sehen. Ich werde nun noch das nächste Jahr abwarten, weil sich alsdann der Mörtel im Grunde ganz versteinert haben muss; finde ich dann noch Veränderungen, so werde ich einen grossen Sandsteinblock aus Schweden kommen lassen, und ihn hier in zwei Pfeiler schneiden lassen. Es ist dies kein wesentlicher, sondern nur ein zufälliger Fehler der Sternwarten. Dieses beweist die Greenwicher Sternwarte, und auch Struve, der nur Pfeiler von Backsteinen hat, fand keine Veränderungen. Schade ist es wirklich, dass meine Untersuchungen über die Bradley'schen Beobachtungen, die über diesen Punkt und manche andere ein nothwendiges Licht verbreiten könnten, nicht erscheinen! Perthes hat die Unhöflichkeit gehabt, meinen höflichen Brief gar nicht zu beantworten. Ich bin dadurch von aller Verbindung mit einem Buchhändler abgeschreckt und möchte nach Ihrem Rathe wohl die Subscription versuchen, ehe ich die Idee, das Werk herauszugeben, aufgebe oder auf die Folge verschiebe. Allein ich gebrauche hundert Subscribenten, wenigstens; oder vielmehr wenn ich hundert habe, werde ich den Rest der Kosten selbst decken können. Lindenau rieth mir dasselbe und meinte, er allein werde mir viele Subscriptionen sam-

meln können; nun habe ich von ihm nähere Auskunft verlangt, mich, nebst Ihrem freundschaftlichen Rathe, über die fernern des zu nehmenden Massregeln bestimmen soll.

Meine Beobachtungen werden jetzt mit Eifer gedruckt; der K gibt die Kosten dazu her. Indessen habe ich, um keine Besorg damit zu haben, den Verlag an Nicolovius abgetreten, der für Viertel der Kosten steht. Die Untersuchung über die Polhöhe ist endigt, und ganz nach Wunsch ausgefallen. Vierunddreissig Circ polarsterne gaben, mit Anbringung der allgemeinen Theilungsfe des Kreises, folgende Resultate:

	Ueber P. 1815	Anzahl	Unt. P. 1815	Anzahl	A
Anonyma 183°40′	34° 0′ 42″15	8.	36° 33′ 39″74	16.	35° 17′ 10″94
„ 9 30	33 18 37,30	11.	37 15 41,76	12.	. . 9,53
„ 357 48	30 57 46,12	17.	39 36 33,74	10.	. . 9,93
43 Cephei Hevel.	30 32 42,20	16.	40 1 39,10	12.	. . 10.65
Anonyma 42° 31′	29 30 42,46	17.	41 3 40,46	9.	. . 11.46
„ 358 30	27 13 47,26	11.	43 20 33,54	10.	. . 10,40
„ 40 56	26 1 18,14	13.	44 33 6,19	8.	. . 12,16
„ 20 16	25 45 55,75	13.	44 48 25,59	15.	. . 10.67
„ 359 50	23 58 20,74	10.	46 35 58,27	7.	. . 9,50
B Ursae minoris	23 42 13,23	8.	46 52 12,27	12.	. . 12.75
Θ „ „	23 14 52,96	15.	47 19 29.63	9.	. . 11,29
Anonyma 21° 2′	22 18 28,01	13.	48 15 50,63	14.	. . 9,32
A Ursae min. .	21 48 16,42	8.	48 46 5,89	12.	. . 11,16
5 Drac. Hevel. .	21 28 29,90	7.	49 5 53,71	16.	. . 11,80
η Ursae min. .	21 27 45,03	10.	49 6 36,74	7.	. . 10,88
Anonyma 49° 17′	20 23 33,08	10.	50 10 45,96	14.	. . 9,52
β Ursae min. .	20 11 53,65	10.	50 22 30,50	18.	. . 12,08
1 γ „ „ . .	17 46 54,76	15.	52 47 25,93	12.	. . 10,34
2 γ „ „ . .	17 46 43,07	15.	52 47 37,39	12.	. . 10,23
F Cassiopeae .	16 48 15,35	13.	53 46 6,42	11.	. . 10,89
54 „ . .	15 57 37,94	13.	54 36 41,82	7.	. . 9,88
E „ . .	15 17 20,11	13.	55 16 58,38	11.	. . 9,25
Anonyma . . .	11 49 55,05	9.	58 44 24,97	11.	. . 10,01
19 Draconis . .	10 42 15,29	13.	59 52 2,97	11.	. . 9,13
20 „ : .	10 36 24,71	12.	59 57 50,67	11.	. . 7,69
α „ . .	10 32 55,06	8.	60 1 22.67	13.	. . 8,87
G „ . .	10 13 39,16	11.	60 20 42,28	9.	. . 10,72
α Ursae maj. .	8 1 57,96	10.	62 32 22,19	12.	. . 10,07
10 Camelopardali	5 26 30,42	9.	65 7 49,20	11.	. . 9,81
δ Ursae maj. .	3 20 48,11	8.	67 13 31,47	11.	. . 9,79
β „ „ .	2 39 28,57	9.	67 54 56,67	13.	. . 12.62
γ „ „ .	0 0 34,15	14.	70 33 45,62	10.	. . 9,89
α Aurigae .	— 8 55 4,13	38.	79 29 23,63	13.	. . 9,75
α Cygni . .	—10 5 25,39	23.	80 39 42,13	11.	. . 8,37

Die Anzahl der Beobachtungen, denen die in der letzten Columne befindliche Bestimmung des Complements der Polhöhe gleichgilt, ist aus dem aus der Theorie der kleinsten Quadrate gezogenen Ausdrucke $\frac{4aa'}{a+a'}$ geschlossen, in welchem a und a' die Anzahl der Beobachtungen über und unter dem Pol bedeuten. Nimmt man das Mittel aus den achthundert und zwanzig Beobachtungen, mit Rücksicht auf diesen Werth der einzelnen Resultate, so hat man $90^{\circ} - \varphi =$ 35° 17′ 10″29.

Die Beobachtungen des Polarsterns geben, frei von allen Fehlern der Theilung, wenn ich den Tagbeobachtungen halben Werth beilege.

52 obere Culminationen	. 35°	17′	9″54	
50 untere „ „	. . . . .		9 ,84	
Mittel	. . 35	17	9 ,69	
Mittel beider Bestim.	. 35	17	9 ,99	
Polhöhe	. 54	42	50 ,0	in runder Zahl.*

Schliesse ich aber aus den vierunddreissig Circumpolarsternen die f aus, die über 2″ vom Mittel abweichen, so geben die übrigen

29	35°	17′	10″11

und ferner geben die (sichern) Nachtbeobachtungen des Polarsterns allein . . . . .

17 obere Culminationen .	35	17	10,02
21 untere			9,96
Mittel ,	35°	17′	9″99.

Meine Bestimmung kann also schwerlich ¼″ falsch sein. Weiter kann man die Genauigkeit mit einem Kreise von 25 Zoll Durchmesser schwerlich treiben. Ich zweifle sogar, ob viele Sternwarten eine ähnliche Polhöhenbestimmung aufzuweisen haben. Meine Solstitien stimmen mit 54° 42′ 50″0 bis auf 0″04, welches weniger ist als hinreichend gewesen wäre. Nun muss die Folge lehren, was alle Sonnenbeobachtungen für eine Polhöhe geben. Ueber drei Jahre wird sich das untersuchen lassen; ich hoffe sie werden nicht ¼″ abweichen.

Meine bisherigen Beobachtungen von 61 Cygni habe ich vor einigen Wochen reducirt, und folgende Resultate erhalten

	AR 1815	δ 1815
1814 Aug. 4.	314° 39′ 14″79	. . . . . .
„ 7.	. . . 14 ,22	37° 50′ 47″0
„ 8.	. . . 16 ,22	. . . 42 ,7
„ 9.	. . . 15 ,25	. . . 42 ,7
„ 10.	. . . 15 ,20	. . . 45 ,1

			AR 1815	δ 1815
1814	Aug.	12.	314° 39′ 10″82	37° 50′ 42″4
	„	21.	. . . 11 ,81	. . . 45 ,7
	„	23.	. . . 15 ,05	. . . . .
	„	24.	. . . 15 ,25	. . . . .
	„	25.	. . . 18 ,77	. . . 41 ,8
	„	26.	. . . 13 ,43	. . . 46 ,2
	„	30.	. . . 13 ,76	. . . 40 ,0
	Sept.	13.	. . . 7 ,59	. . . 39 ,2
	„	14.	. . . 10 ,63	. . . 46 ,1
	„	21.	. . . 11 ,14	. . . 46 ,0
	„	24.	. . . 12 ,93	. . . 41 ,3
	„	26.	. . . 11 ,75	. . . 41 ,9
	„	28.	. . . 11 ,81	. . . 40 ,9
	Oct.	10.	. . . 9 ,01	. . . 40 ,0
	„	14.	. . . 8 ,55	. . . 50 ,9
	„	15.	. . . 10 ,35	. . . 40 ,7
	Nov.	1.	. . . 12 ,05	. . . . .
	„	2.	. . . 11 ,97	. . . 49 ,6
	„	3.	. . . 11 ,19	. . . 42 ,1
	„	5.	. . . 12 ,13	. . . 40 ,0
	„	19.	. . . 8 ,90	. . . 38 ,6
	Dec.	4.	. . . 10 ,37	. . . 39 ,0
	„	12.	. . . 9 ,56	. . . 42 ,1

Sonderbar ist, dass die Rectascensionen gegen Ende der Erscheinung kleiner werden; eine Parallaxe müsste genau diese Wirkung hervorbringen. Indessen würde es zu voreilig sein, wenn ich schon auf diese Beobachtungen die Behauptung gründen wollte, dass der Stern wirklich eine merkliche Parallaxe hat. Wenn ich fürchten könnte, von Ihnen hierin misverstanden zu werden, so würde ich auch Ihnen diese Resultate nicht mittheilen; die Parallaxe der Fixsterne ist ein Punkt, mit dem man, wie die vielen darin gemachten Misgriffe zeigen, sehr vorsichtig umgehen muss. Gegen meine Beobachtungen wende ich selbst ein, dass ich zu Anfang beide Sterne observirte, wodurch die Beobachtungen immer etwas gestört werden; und dass ich sie nur mit den Fundamentalsternen verglich, da es doch sicherer sein würde, hierzu Sterne auf dem Parallel von 30° zu wählen. Für die nächste Periode der Sichtbarkeit, werde ich eine diesen Vorwürfen nicht ausgesetzte Beobachtungsreihe zu erhalten suchen.

Für die Mittheilung der schönen Pariser Beobachtungen des Polarsterns für 1774 danke ich verbindlichst. Ich habe sie aber noch nicht vergleichen können. Die Beobachtungen im ersten Jahrgange der

Königsberger Sternwarte geben mir nur für 1815 ... 55′48″5104 als Mittel aus 48 verschiedenen, auf 106 Culminationen gegründeten, Resultaten. Damit ist die Verbesserung meiner Tafeln im Jahrbuche 1817 = + 6″426 + 0″1812 (t — 1815). Zach hat im Jahre 1790 . . . 2″4 weniger, als aus dieser und der Bradley'schen Bestimmung folgt. An Lindenau hat er geschrieben, dass wir deshalb eine grössere AR gefunden haben, weil wir die Mittagsfernröhre nicht umlegen. Was er doch damit wohl sagen will? Soll man etwa die eine Culmination bei der entgegengesetzten Lage beobachten, wie die andere? Indessen lassen sich wahrscheinlich Zach's Beobachtungen mit den Seeberger und meinigen vereinigen, wenn sie nur ordentlich reducirt werden, und wenn man die Nutation auf diesem Wege untersucht.

Gauss' Beobachtungen der Sonnenwende habe ich mit meinen eigenen Elementen reducirt und die Polhöhe 51° 31′ 50″59 gefunden. Der Unterschied von 4″4 wird erst dadurch recht sonderbar, dass ihn selbst Gauss findet. Obgleich ich gestehe, die Quelle dieses Unterschiedes nicht zu begreifen, so macht er mich doch in meiner Meinung, dass es in dem Kreise selbst liegt, nicht schwankend. Wenn die Correction der mit dem Kreise gemessenen ZD constant = α wäre, oder gleich α sinz (wie es bei einer Biegung des Fernrohrs oder anderer Theile des Kreises sein könnte): so würde sie sich doch vielleicht direct ausmitteln lassen. Wenn man nämlich Zenithdistanzen aus einem Oel- oder Quecksilber-Horizonte nähme, so müssten diese alsdann die Correctionen — α oder — α sinz erhalten. Ich habe diese Idee an Gauss mitgetheilt.

Ihre Idee, dass die Geschwindigkeit des Lichts für verschiedene Entfernungen verschieden sein könnte, wird den Astronomen viel zu thun geben. Es ist dieses ohne Zweifel ein Punkt, der eine sehr umständliche Untersuchung verdient. Sollten aber Delambre's Tafeln des ersten Jupiter-Satelliten nie 23″ von der Wahrheit abirren? Ich bezweifle dieses, und glaube demnach nicht, dass, selbst wenn meine Vergrösserung sich bestätigt, die Verschiedenheit in der Fortpflanzung des Lichts dadurch bewiesen ist. Wenn nur mehr Sterne in der Nähe des Pols ständen, die man bei beiden Culminationen immer beobachten könnte!

Dass Jvory Ihre Methode, Cometenbahnen zu berechnen, auch von seiner Seite gefunden hat, beweist immer mehr, dass sie die einzige ist, die man vernünftigerweise anwenden soll; allein zugleich zeigt sich

dadurch, dass Sie eine neue Auflage Ihres Werks machen müs welches Sie ohnedies schon thun wollten. Sie haben später noch viele Vervollkommnungen gefunden, dass Sie nun ein Werk lie würden, welches, indem es Alles enthielte was für die Beobacht und Berechnung der Cometen von Wichtigkeit wäre, ein höchst genehmes und wichtiges Geschenk für die Mit- und Nachwelt würde. Kramp's Methode ist, wie ich jetzt sehe, nichts als die einem künstlichen Wege gefundene Voraussetzung einer geradlin gleichförmig durchlaufenen Bahn; welches freilich nichts Vernünft geben kann. Gauss schrieb mir darüber, dass diese Methode in je Hinsicht unbrauchbar sei; und erst dadurch wurde ich veranlasst noch einmal durchzusehen; früher war mir dieses entgangen.

Der Winter ist hier jetzt sehr gelinde; wir haben nur ein — 15°6 Kälte gehabt; jetzt haben wir heftiges Thauwetter. Dabei sich meine Gesundheit vollkommen, obgleich ich doch auch bei s ker Kälte oft observirt habe. Ihren Schwefelbädern und der Klima angemessenen Bekleidung in Wolle verdanke ich dieses. ist auch meine Frau und unser kleiner Wilhelm wohl.

Sie machen mir durch Ihre gütige Einladung das Herz schw wie gern möchte ich kommen! Allein das geht durchaus nicht.

Postscript. Die Sterne des Herrn von Wisniewsky habe ich 1815 wie folgt bestimmt.

I. . . .	322°	19′	0″0	52″01	9	Beob.	— 26°	2′	55″8	+ 15″86	3	Be
II. . . .	322	38	27,2	51,76	5	„	— 25	16	. . .	. . .	. . .	.
III. . . .	322	47	11,8	51,92	10	„	— 25	56	12,7	+ 15,96	6	,
IV. . . .	323	11	35,2	51,62	12	„	— 24	58	49,2	+ 16,05	4	,
V. . . .	324	36	10,4	51,33	5	„	— 24	35	. . .	. . .	. . .	.

II. und V. sind äusserst klein und für meinen Kreis zu lichtschwa auch am P. J. waren sie sehr schwer zu beobachten. Hiermit fü ich die Oerter des Cometen

		MZ.									Beob.	Fehler	
1812 Aug.	8.	12ᵘ	18′	51″4	324°	28′	46″2	. . .	. . .	. . .	4	— 73,7	.
„	11.	12	45	21,7	323	35	4,3	—25°	2′	57″9	2	— 24,9	—1
„	12.	11	42	25,3	323	18	48,1	—25	15	10,3	7	— 49,7	+12
„	„	12	41	41,0	323	17	42,2	. . .	. . .	. . .	3	— 26,6	.
„	15.	12	10	7,9	322	27	7,8	—25	44	52,5	3	— 85,6	+ 8
„	„	12	30	18,7	322	25	44,8	—25	45	25,5	5	— 17,1	+10
„	17.	13	34	8,4	321	51	28,3	—26	4	27,2	6	— 57,5	+ (

Auch Zach's Sterne habe ich sämmtlich bestimmt und gefun dass die Oerter, die ich früher aus der „Histoire céleste" entk

hatte, viel besser sind als Zach's eigene, die eigentlich ganz unbrauchbar sind. Sobald meine Beobachtungen nur gedruckt und meine Bradleyana unter der Presse sind, werde ich den Cometen gleich vornehmen; allein bis dahin ist es mir wahrscheinlich unmöglich auch nur einen Tag zu erübrigen. Ich wünsche nichts sehnlicher als bald zu dem Cometen zurückzukommen.

№ 224. Olbers an Bessel. [106

Bremen, 4. März 1815.

Gestern, mein geliebter Freund! erhielt ich Ihren Brief vom 18. Februar und ich eile ihn sogleich zu beantworten: theils weil ich nicht weiss, ob Ihr Herr Schwager nicht die Einlage bald zu erhalten wünscht, theils weil ich gern bald etwas Näheres über Ihr Project, den Bradley auf Subscription herauszugeben, wissen möchte. Hundert Subscribenten zu einem so allgemein interessanten Werke zu finden, scheint mir wirklich nicht so gar schwer, selbst wenn Sie die deutsche Sprache beibehalten. Die lateinische Sprache würde die Sache noch sehr erleichtern, wenn Sie dort Jemand fänden, der Ihr Werk für ein Billiges ins Lateinische übersetzte. So liess hier, unter uns gesagt, Dr. Albers seine nachher in Paris gekrönte Preisschrift über den Croup von Professor Roller ins Lateinische übersetzen. Freilich wird aus einer Uebersetzung selten ein gutes Latein: aber darauf kommt es bei wissenschaftlichen Werken gar nicht an, und so barbarisch wie z. B. Herr von Zach schreibt, kann es doch nicht werden. Aber wenn Sie durchaus beim Deutschen bleiben, so können doch alle Aufschriften der Tafeln u. s. w. latein werden, und dies in der Subscriptions-Ankündigung mit der Bemerkung gemeldet werden, dass dadurch alle Resultate auch Denen die kein Deutsch verständen, doch verständlich werden würden. Nun wünsche ich sehr, dass Sie mir das Nähere über die Subscriptionsbedingungen, z. B. den Preis etc. mit umgehender Post meldeten, damit ich mit Gauss und Lindenau, während ihrer hiesigen Anwesenheit, mich gemeinschaftlich darüber berathen könnte. Einer von uns kann die Beförderung der Subscription in England, ein anderer in Frankreich, ein dritter in Italien übernehmen u. s. w. Käme diese Subscription, wie ich nicht zweifle, genügend zu Stande, und Sie hätten vielleicht baaren Vorschuss nöthig, so könnte auch dazu leicht Anstalt gemacht werden.

Wegen der Fixstern-Parallaxe waltet freilich unter uns ein Misverständniss ob. Ich hielt die für Procyon und Althair gefundene Parallaxe nicht für zu gross: aber die von α Lyrae und Sirius für zu klein, und noch scheint es mir, ich gestehe es, durchaus unglaublich, dass die Summe der Parallaxen dieser beiden Sterne, wovon wenigstens Sirius eine so starke eigene Bewegung, und Wega doch auch eine nicht ganz unbeträchtliche hat, nur 0″26 betragen sollte. Indessen gebe ich gern zu, dass nur Sie über die auch bei so kleinen Grössen noch sichere Genauigkeit der aus Bradley's Beobachtungen gefolgerten Resultate competent urtheilen können.

Nur, lieber Bessel! bitte ich Sie, mich bald über Pond's Polhöhe von Greenwich zu belehren und zu beruhigen. Sie fanden aus 2007 Bradley'schen Beobachtungen 51° 28′ 39″55 und es scheint kaum denkbar, dass dieses Resultat noch um $^1/_4$ Secunde zweifelhaft sein könne. Pond fand anfangs 51° 28′ 38″85 und nun zuletzt gar 51° 28′ 38″50. Also über eine Secunde weniger! Das verstehe ich nicht, um so mehr da Pond, soviel ich weiss, nur die Bradley'sche Refraction gebraucht, die ihm, meine ich, die Polhöhe noch etwas zu gross geben sollte. Gewiss haben Sie, wenn Ihnen anders Pond's Beobachtungen schon im Detail bekannt geworden sind, die Ursache dieser Discrepanz schon aufgefunden.

Ob Delambre's Tafeln unterweilen, für die Fernröhre für die sie berechnet sind, noch 23″ Fehler bei den Finsternissen des ersten Jupitertrabanten geben, lasse ich dahingestellt sein. Aber in der Lichtgleichung kann durchaus kein solcher Fehler stattfinden. Delambre hat sie aus mehr als 1000 Beobachtungen, die jede bis auf 30″ sicher sind, abgeleitet. Und so möchte ich doch noch glauben, dass wenn die Aberrations-Constante bei Fixsternen wirklich $^1/_2$″ grösser wäre, als sie aus der Geschwindigkeit des Sonnenlichts (8′ 13″ den Halbmesser der Erdbahn zu durchlaufen) folgt, daraus mit Recht geschlossen werden könne, das bei uns ankommende Fixsternlicht bewege sich durch unser Sonnensystem langsamer als das Sonnenlicht.

Ihre Polhöhe haben Sie so genau bestimmt, mein lieber Freund! dass nichts zu wünschen übrig bleibt. Haben Sie die daraus folgenden Declinationen der Circumpolarsterne schon mit den Pond'schen verglichen? Wenn Sie seinen neuern in den „Transactions" für 1813 gelieferten Katalog noch nicht haben, so schreibe ich Ihnen gern die Resultate ab. Vielleicht wird diese Vergleichung Licht über die Pond'sche Polhöhe von Greenwich verbreiten.

Die Spuren einer Parallaxe bei 61 Cygni interessiren mich sehr. Gewiss muss dieser Stern eine nicht ganz unmerkliche Parallaxe haben, eben wie μ in der Cassiopeja, 34 Eridani etc.

Nichts war mir erfreulicher, mein geliebter Bessel! als die Nachricht, dass sich Ihre Gesundheit jetzt so gut hält! Möchte ich doch Sie in Ihrem glücklichen Familienkreise einmal sehen können! . . . .

№ 225. **Bessel an Olbers.** [118

(Bruchstück.)

. . . .

Doch mit Allem diesem wird Schröter besser Bescheid wissen als ich. Empfehlen Sie mich diesem verehrten Gönner bei dieser Gelegenheit angelegentlichst.

Ihre Auslagen für den Druck etc. werde ich Ihnen mit grossem Danke erstatten. Die fertige Anzeige bitte ich in so grosser Anzahl als Ihnen gut dünkt an Herrn Nicolovius in Leipzig (wohin er zur Messe geht), unter der Adresse von W. Rein zu überschicken; er wird dann für die Insertion in die Literaturzeitung sorgen. Meine unvorgreifliche Meinung ist, den Subscriptionstermin bis zum 1. Juli offen zu lassen; könnte ich früher die Gewissheit erlangen, ob der Versuch gelingt oder nicht, so würde es mir lieb sein; allein vielleicht finden Sie selbst diesen Termin zu kurz. Das Format wird Gross-Folio; die Lieferungszeit kann so bestimmt werden, dass man etwa 2 Bogen auf die Woche rechnet; also etwa auf Ostern 1816.

Aeusserst dankbar bin ich Ihnen für Ihr Anerbieten wegen des Vorschusses. Wenn ich diesen gebrauchen sollte, werde ich bei Ihnen darum bitten; doch möchte ich vorschlagen, um die Sache zu vereinfachen, diesen Vorschuss von den Herren Kulenkamp, die ihn mir gewiss nicht versagen werden, zu nehmen. Durch diese könnte nämlich ohne weitere Umstände die Veranstaltung getroffen werden, dass er unmittelbar an den Drucker in Leipzig gezahlt würde. Allein auf jeden Fall werde ich Ihr gütiges Anerbieten mit dem Dank erkennen, den ich Ihnen schon jetzt aus der Fülle meines Herzens dafür bringe. Sie sind in jeder Hinsicht mehr als Freund für mich; Sie sind und waren immer mein Wohlthäter.

Ich selbst werde noch, auch vielleicht in Berlin, einige Subscribenten zusammenbringen können. Allein dass sich 100 finden, wird immer schwierig sein. Gelänge es aber, so würde mir ein schwerer Stein vom Herzen fallen, indem die Bradleyana mich sehr beunruhigen.

Pond's Polhöhe macht mir, ich gestehe es Ihnen, viele Sorgen, allein ich freue mich von Ihnen zu erfahren, was er denn eigentlich für ein Resultat findet. Dass meine Polhöhe mehr als eine Secunde zu gross sein soll, kann ich mir gar nicht denken. Sollte der Kreis wohl bedeutend südlicher stehen als der Quadrant? Allein es mag sein, wie es will, so kann ich nichts ändern, denn Bradley's Beobachtungen erfordern die Polhöhe, die ich daraus hergeleitet habe. Die Zeit wird dieses wohl aufklären; allein leid thut es mir, dass ich es nicht kann. Allerdings muss die Polhöhe nach meinen Refractionen noch kleiner herauskommen als nach den Bradley'schen. Es thut mir jetzt leid, dass ich zu der Bestimmung meiner Polhöhe so wenig helle Sterne gewählt habe, da ich sonst eine interessante Vergleichung mit Pond gehabt haben würde. Doch schreibe ich Ihnen die Vergleichungen, die ich selbst gemacht habe, hierher.

1815	Ueber d. P.	Unter d. P.	Pond. Cat. für 1813	Piazzi Cat. für 1815	Groombridge.	Zach.
β Ursae min.	74° 52′ 43″65	39″50	41″64		40,49	40,94
1 γ „ „	72 29 44,76	44,07			41,66	
2 γ „ „	72 29 33,07	32,61			30,60	
α Draconis	65 15 45,06	47,33		46,68	46,04	
α Ursae maj.	62 44 47,96	47,81	50,15	48,08	50,83	
δ „ „	58 3 38,11	38,47			39,94	
β „ „	57 22 18,57	13,54		18,05	18,17	
γ „ „	54 43 24,15	24,38	25,99	23,37	24,55	
α Aurigae	45 47 45,87	46,37	48,14	45,87	46,30	
α Cygni	44 37 24,61	27,88	27,98	26,68	24,82	

Ich habe also noch Differenzen von 2″ mit Pond, um welche meine Declinationen im ganzen südlicher sind. Solche Differenzen kommen auch noch zwischen Pond und Groombridge und zwischen Pond und Piazzi vor. Im Ganzen scheint Pond nördlicher zu sein als alle andern Verzeichnisse. Nähme man aber an, dass Pond's Polhöhe zu klein ist, und dass seine Declinationen für die vom Pole entferntern Sterne nur aus obern Culminationen geschlossen wurden: so könnte vielleicht daraus noch eine Vermehrung seiner Declinationen entstehen. Doch glaube ich, dass seine Beobachtungsart so ist, dass die Polhöhe keinen Einfluss hat. Wenn der Himmel mir

ferner Kraft und Gesundheit schenkt: so denke ich noch einen Kreis zu erhalten, der sich mit allen andern soll messen können. Mein kleiner Kreis hat mir den Muth gegeben zu hoffen, dass ich mit einem grössern etwas Erhebliches ausrichten werde.

Die Einleitung zu meinen Beobachtungen, die etwa 9 Bogen stark ausgefallen ist, indem viele Gegenstände darin zu berücksichtigen waren, habe ich fertig. Sie hat mir viel Vergnügen gemacht. Die Tafeln zur Berechnung der scheinbaren Oerter der Fundamentalsterne habe ich, da kein praktischer Astronom sie entbehren kann, für Lindenau abschreiben lassen. Ich hoffe sie werden ihm sehr angenehm sein, da es ein wahres Vergnügen ist, mit diesen Tafeln ein paar hundert Beobachtungen, so schnell wie man schreiben kann, zu berechnen. Er wird sie Ihnen wohl mit nach Bremen bringen.

Mit meiner Juno-Opposition geht es schlecht. Wir hatten am 14. und gestern heitere Nächte; sonst seit mehrern Wochen ununterbrochen trübes Wetter. Allein Beobachtungen habe ich dennoch noch nicht von dem Planeten, indem es am 14. so dunstig war, dass ich Sterne der 6. Grösse nicht mehr sehen konnte, und indem gestern gleichfalls bei nebliger Luft Juno so sehr lichtschwach erschien, dass ich an eine Beobachtung nicht denken konnte. Ueberhaupt ist das erste Viertel dieses Jahres über alle Beschreibung schlecht gewesen.

In diesem Augenblicke wird mir Ihr neuer Comet durch Herrn Bode angezeigt; ich wünsche viel Glück dazu und freue mich, dass Sie es sind, der uns Alle beschämt. Möchte doch nur das Wetter sich bessern! Es ist aber so schlecht, dass ich seit dem 19. Januar nur sieben heitere Nächte gehabt habe. Es wird wohl schwer werden, den Cometen bei dem eingetretenen Mondscheine zu finden. Wenn es heller wäre, so müsste man ihn bei der untern Culmination jetzt im Meridian beobachten können.

Bode theilt mir zugleich mit, dass Oriani die Schiefe der Ekliptik bestimmt und gefunden hat:

aus 4 Sommersonnenwenden von 1811 bis 1814 für 1812	23° 27′ 50″77
„ 4 Wintersonnenwenden von 1810 „ 1813	48,20
Mittel	23° 27′ 49″49.

Meine Schiefe für diese Zeit ist 23° 27′ 48″76. Der Unterschied würde noch kleiner werden, oder ganz verschwinden, wenn ich Carlini'sche, oder Oriani meine Refractionen gebraucht hätte. Pond hat für diese Zeit 50″46.

Ueber meine Polhöhe von Greenwich bemerke ich noch Folgendes: wäre sie wirklich zu gross, so müssten die Refractionen zu klein sein, indem sie aus untern Culminationen mit der zu grossen Polhöhe hergeleitet wurden. Die Winterschiefe der Ekliptik würde dann gleich der Sommerschiefe — 2. Fehler der Polhöhe + Fehler der beiden Refractionen sein; also hätte statt der gegenwärtigen Uebereinstimmung die Winterschiefe kleiner herauskommen müssen als die Sommerschiefe. Nähme man aber eine kleinere Polhöhe und grössere Refraction, so würde man die Winterschiefe grösser erhalten als die Sommerschiefe. So dass also Verbesserungen, die Pond's Polhöhe erfordern würde, mit allen andern Beobachtungen nach entgegengesetzter Richtung fallen. Sie werden sich übrigens noch erinnern, dass ich die schöne Uebereinstimmung zwischen beiden Sonnenwenden fand, nachdem die Bestimmung der Polhöhe und Refraction längst beendigt waren: also auf die ungezwungenste Weise. Alle die Sterne, die in meinem Verzeichniss als über und unter dem Pole beobachtet vorkommen: sodass ich ihre Declinationen doppelt bestimmen konnte, habe ich zur Herleitung der Polhöhe benutzt, und im Mittel aus 111 gefunden 51° 28′ 39″20. Dieses ist weniger als die Polhöhe, woran ich mich gehalten habe, allein der Fehler des Quadranten ist mit in dieser Bestimmung enthalten. Er ist in der That in der Gegend des Pols negativ. Ist die Polhöhe also wirklich kleiner, und war sie 1755 wirklich nicht grösser: so glaube ich doch die bestimmt zu haben, die man für den Quadranten anwenden muss. Aber kaum kann ich sie für merklich fehlerhaft halten.

Den 21. März (1815.)

Ihren Cometen habe ich in der letzten heitern Nacht, aber freilich bei hellem Mondlichte, vergebens gesucht. Juno ist äusserst lichtschwach; ich habe sie am Mittagsfernrohre kaum beobachten können; am Kreise mislang der Versuch ganz.

№ 226. Olbers an Bessel. 107

Bremen, 23. März 1815.

Sie werden von Herrn Bode nach meinem Auftrag und vielleicht späterhin durch die Zeitungen erfahren haben, dass ich am 6. März

einen kleinen Cometen aufgefunden habe, den Sie wahrscheinlich jetzt auch beobachten. Ich theile Ihnen hier meine bisherigen Beobachtungen mit:

	Mittl. Bremer Zeit	Scheinb. AR d. ☄	Scheinb. nördl. Decl.	
1815 März 6.	10u 56′ 54″	49° 6′ 42″	32° 7′ 2″	
„ 7.	7 40 5	49 21 22	32 31 55	Einzelne, etwas unzuverl. Beob.
„ 9.	10 17 51	49 59 14	33 36 4	Einzelne Beobachtungen.
„ 10.	7 44 45	50 16 1	34 3 6	
„ 11.	7 57 3	50 36 12	34 33 6	
„ 16.	8 57 30	52 25 33	37 4 53,5	
„ 18.	10 12 30	53 14 37	38 6 46	Mondschein.
„ 19.	8 26 10	53 38 29	38 35 34	
„ 20.	8 28 53	54 4 39	. . . .	Einzelne, nicht sehr zuverl.
„ 21.	9 3 20	54 32 10	39 6 9	Beob. bei starkem Mondsch.

Sie sehen dass Witterung und Mondschein mir oft hinderlich gewesen sind. Sonst ist der Comet, da er einen kleinen verwaschenen Kern hat, gut zu beobachten.

Gleich nach der Beobachtung des 16. konnte ich, unerachtet des kleinen Bogens, den der Comet durchlaufen hatte, doch der Versuchung nicht widerstehen, die Bahn vorläufig zu bestimmen. Ich fand

Zeit der Sonnennähe 1815 April 24.	20u 47′
Länge des ☊	2s 23° 15
Neigung der Bahn	42 47
Länge der Sonnennähe	5s 0 31
Log. der Dist. Perih.	0,07191

Die Bewegung rechtläufig.

Obschon diese Elemente noch grosse Verbesserungen erleiden und erfordern werden, so können sie doch dienen, den künftigen Lauf des Cometen einigermassen zu übersehen. Folgende kleine Tafel wird hier Alles erläutern.

Zeiten	Länge d. ☄	Breite nördl.	Abst. v. ☉	Abst. v. ♁	Lichtstärke
März 6. 11u	1s 25° 15′	13° 27′	1,4097	1,3896	1,000
„ 16. 9	1 29 20	17 33	1,3325	1,3962	1,1087
April 24. 21	2 25 14	33 30	1,1808	1,3394	1,536
Mai 11. 0	3 12 1	38 53	1,2074	1,3005	1,557
Juni 5. 0	4 16 13	41 55	1,3443	1,2987	1,259
Juli 5. 0	5 26 1	34 4	1,6084	1,5075	0,652

Der Comet wird also wahrscheinlich bis zum Juli beobachtet werden können, und in der letzten Hälfte des April und der ersten Hälfte des Mai am augenfälligsten sein.

Ich bitte Sie, lieber Bessel! mir Ihre Beobachtungen und etwaigen Berechnungen über diesen Cometen gefälligst mitzutheilen.

Meinen letzten Brief werden Sie erhalten haben. Der Antwort sehe ich mit Ungeduld entgegen.

Am 10. oder 11. April werden, ihrem Versprechen zufolge, die Herren Gauss und Lindenau hier eintreffen. Auch erwarte ich zu derselben Zeit Herrn Professor Oltmanns, so dass sich hier ein kleiner astronomischer Congress zu formiren scheint.

N. S. Vielleicht ist es Ihnen, wenn Sie selbst den Cometen beobachten und berechnen sollten, angenehm, die drei Beobachtungen, die ich für die besten unter den bisherigen zu halten Ursache habe, im Originale zu haben, wenn Sie dieselben etwa noch schärfer reduciren wollten.

Am 6. März um 10^u 56′ 54″ MZ ging der Comet dem kleinen Stern in der „Histoire céleste" p. 312.

3^u 15′ 13″6 . 15′ 46″ . 16° 43′ 4″

vor in Zeit 12″3 und war 2′ 22″9 südlicher.

Am 11. März folgte der Comet um 7^u 57′ 3″ dem Stern 159 Bode im Perseus 91″0 in Zeit und war 13′ 1″ südlicher.

Am 16. März um 8^u 57′ 30″ folgte der Comet auf 164 Bode im Perseus (den Piazzi auch hat) 36″4 in Zeit, und war 6′27″4 nördlicher.

Meine Uhr geht sehr genau nach mittlerer Sonnenzeit, und verlor in 5 Tagen nur 8″5.

№ 227. Bessel an Olbers. [119

Königsberg, 10. April 1815.

Ihren letzten, die Cometenbeobachtungen enthaltenden Brief habe ich erhalten, und säume nicht Ihnen das mitzutheilen, was ich selbst über den Cometen vorräthig habe. Vielleicht trifft dieser Brief noch die Herren Gauss, Lindenau und Oltmanns bei Ihnen; auf jeden Fall wird aber diese Zusammenkunft den Inhalt desselben uninteressant gemacht haben, indem einer der Herren die Cometenbahn wohl genauer berechnet haben wird, als es mir möglich war. Heute, da Sie die Ankunft zweier so verehrten Freunde, wie Gauss und Lindenau

erwarten, ist ein schwerer Tag für mich! wie gern möchte auch ich Sie heute umarmen!

Theils das schlechte Wetter, welches erst seit einigen Tagen sich zu bessern anfängt; theils aber auch die Collision, in welche der Comet mit den übrigen Meridianbeobachtungen kommt, haben mir nur dreimal erlaubt ihn zu beobachten: nämlich

März 29.	10u 33′ 16″7	58° 38′ 56″	43° 37′ 58″
„ 30.	13 22 54	59 17 17	44 13 15
April 1.	9 13 10	60 23 28	45 ′ 9 35

An sich ist die erste Beobachtung sehr gut und die beste von allen; allein sie hat nur mangelhaft reducirt werden können, indem nur die unvortheilhaftesten, und nur zweimal verglichenen Sterne bekannte sind. So wie ich Ihnen die Beobachtungen hier angebe, halte ich die letzte für die sicherste. Nachdem ich am vorigen Posttage Ihre Beobachtungen erhielt, eilte ich, die beiden vom 6. und 16. März neu zu reduciren, wodurch ich erhielt

März 6.	49° 6′ 12″2	32° 7′ 6″5
„ 16.	52 25 33,0	37 4 50,4.

Die erste Reduction entfernt sich bedeutend von der Ihrigen; da ich aber in der meinigen keinen Fehler entdecken kann, so habe ich diese bei der Berechnung der Bahn zum Grunde gelegt. Uebrigens beruhen diese Reductionen auf Piazzi's neuem Kataloge, den ich durch die Güte des Herrn Bode erhielt.

Da ich hoffte, unter den drei Beobachtungen (den beiden von Ihnen vom 6. und 16. März, und der meinigen vom 1. April) eine äusserst nahe Uebereinstimmung zu finden, und demnach die Bahn schon jetzt sehr nahe richtig bestimmen zu können, so habe ich auf ihre Berechnung mehr Fleiss verwandt, als zu einer vorläufigen Bestimmung nöthig gewesen wäre. Ich habe diesmal zwei Hypothesen über den Werth von M gemacht, und dann das M gewählt, welches die bei der mittlern Beobachtung übrig bleibenden Fehler der Länge und Breite, den ersten auf einen grössten Kreis reducirt, so klein als möglich und gleich macht. So erhielt ich, nach Anbringung aller Correctionen:

Zeit des Perihels . . .	April 24, 75325 Paris
Knoten	82° 41′ 50″
Neigung	44 59 54
Länge des Perih.	146 23 27
Log. des kleinst. Abst. . .	0,094654

Allein diese Elemente lassen bei der mittlern Beobachtung i einen Fehler von — 49″ in der Länge und + 39″ in der B übrig. Näher kann man diese Beobachtungen in der parabolis Hypothese nicht darstellen, wenn man sich an die äussern genau schliessen will.

Ich finde nun die Constanten zur Berechnung der Coordinate

$$x = a \sin(\alpha+\varphi) \sec {}^1/_2\varphi^2;\ \log a = 9{,}94763;\ \alpha = 233^\circ\ 25'\ 17''$$
$$y = b \sin(\beta+\varphi) \sec {}^1/_2\varphi^2;\ \log b = 0{,}06379;\ \beta = 166\quad 2\quad 5$$
$$z = c \sin(\gamma+\varphi) \sec {}^1/_2\varphi^2;\ \log c = 9{,}99237;\ \gamma = 93\quad 40\quad 50$$

und hiermit folgende, für die hiesige mittlere Mitternacht geltende, ein wenig flüchtig berechnete Ephemeride.

					δ	Lichtstärke
April 8.	65°	20′	48°	42′	1,469	0,288
„ 12.	68	35	50	38	1,465	0,295
„ 16.	72	14	52	33	1,461	0,300
„ 20.	76	21	54	23	1,456	0,304
„ 24.	80	58	56	5	1,451	0,307
„ 28.	86	11	57	38	1,446	0,308
Mai 2.	92	0	58	59	1,440	0,309
„ 6.	98	27	60	5	1,434	0,308
„ 10.	105	26	60	53	1,428	0,306
„ 14.	112	56	61	21	1,426	0,300
„ 18.	120	42	61	26	1,425	0,293
„ 22.	128	36	61	2	1,426	0,285
„ 26.	136	22	60	12	1,428	0,275
„ 30.	143	41	58	58	1,433	0,264
Juni 3.	150	35	57	21	1,441	0,252
„ 7.	157	1	55	21	1,453	0,238
„ 11.	162	54	53	3	1,469	0,224
„ 15.	168	8	50	34	1,489	0,209
„ 19.	172	51	47	57	1,512	0,194
„ 23.	177	8	45	14	1,540	0,179
„ 27.	181	0	42	24	1,572	0,165
Juli 1.	184	30	39	34	1,608	0,150
„ 5.	187	45	36	45	1,650	0,136

Lichtstärke am 6. März = 0,2268.

Ich hoffe diese Ephemeride wird Ihnen von einigem Nutzen s da der Comet in die nördlichen Gegenden rückt, wo die „Hist céleste“ ärmer zu sein pflegt, sodass es gut ist, wenn man vo die zu vergleichenden Sterne auswählen kann. Sehr begierig bin zu erfahren, wie Sie die Lichtstärke an den Tagen finden, wo

der frühern gleich sein sollte. Wenn ich nicht irre, so sehe ich in meinem 7 f. Dollond Spuren eines Schweifs.

Meridianbeobachtungen des Cometen habe ich bisher vergebens versucht; es wurde zuweilen trübe, und einmal wurde ich zu spät geweckt. Doch hoffe ich auf die bevorstehende Nacht, da das Wetter bei hohem Barometerstande heute sehr schön ist.

Die Juno-Opposition habe ich fast unbeobachtet lassen müssen, da der Planet selbst für das Mittagsfernrohr viel zu klein, und im Fernrohre des Kreises fast ganz unsichtbar ist. Auch war die Luft selten ganz heiter. Indessen habe ich doch in sechs Nächten die Juno im Mittagsfernrohre gesehen, allein ohne sie ordentlich beobachten zu können. Die Geradenaufsteigungen, die ich aus den Zeiten geschlossen habe, wo nach meiner Vermuthung der Planet an die Fäden trat, sind folgende:

März 29.	12u	24′	10″	MZ.	192°	30′	37″1
„ 30.	12	19	29	„	192	19	15,5
April 1.	12	10	7	„	191	56	27,5
„ 4.	11	55	56	„	191	20	34,9
„ 8.	11	37	4	„	190	33	36,0
„ 9.	11	32	26	„	190	22	46,4

Unter diesen Angaben ist die letzte die sicherste, da sie bei dem heitersten Himmel beobachtet wurde. Diese mag etwa den Werth einer schlechten Beobachtung haben; auf die übrigen lege ich gar keinen, und es wird sich nicht der Mühe verlohnen, dass Gauss sie vergleicht. Lindenau ist hoffentlich mit seinem stärkern Instrumente glücklicher gewesen.

Aeusserst begierig bin ich auf Ihre Antwort auf meinen letzten Brief, und auf die Erfüllung meiner darin geäusserten Bitte. Allein leider, sind nun wieder so nachtheilige Ereignisse eingetreten, dass ich aufs neue fürchte auf grosse Schwierigkeiten zu stossen. Gegenwärtig benutze ich meine freien Augenblicke, die Präcessionsuntersuchung umzuarbeiten, indem ich sie auf Piazzi's neuen Katalog gründe; allein es wird damit sehr langsam gehen, da ich noch viele andere Arbeiten unter den Händen habe, die auch nicht liegen bleiben dürfen.

An Bode habe ich geschrieben, dass Sie wahrscheinlich auch ihn als Pränumerantensammler nennen werden.

Haben Sie vielleicht gelesen, was ich über einen Aufsatz des Professor Littrow in Kasan, im „Astronomischen Jahrbuche“ 1815, in der Recension gesagt habe? es war gewiss nichts Hartes oder Ungerechtes;

dennoch fand sich Littrow dadurch zu einer äusserst heftigen Antikritik veranlasst, die ich so schonend als möglich beantwortete. Nun schreibt Littrow mir über den streitigen Punkt; er bittet mich ihm meine Meinung darüber zu sagen, indem er von mehrern Seiten auf die Unzweckmässigkeit seines Verfahrens aufmerksam gemacht worden sei, allein, nach dem was in der Recension darüber gesagt sei, sich noch nicht überzeugen könne. Da er die Antwort auf die Antikritik noch nicht gelesen haben konnte, als er seinen Brief absandte, so habe ich ihm antworten zu müssen geglaubt. Ohne Zweifel wird er nun wohl einsehen, dass ich Recht hatte. Obgleich aber hier Littrow den Recensenten nicht erkennt, und obgleich mir die Anonymität angenehm ist, weil sonst in einer an sich unbedeutenden Sache mein Name preisgegeben sein würde: so wird mich dieser Vorfall doch wohl veranlassen, das Recensiren neuer Schriften ganz einzustellen. Früher hiessen Sie selbst dieses gut; allein wenn die Eigenliebe so gross ist, dass man auch nicht den kleinsten Widerspruch ertragen kann, so fürchte ich mich in ein endloses Heer von Fehden zu verwickeln, wodurch ich nur Zeit verlieren und nichts gewinnen kann.

Sollten unsere Freunde noch bei Ihnen sein, so grüssen Sie sie aufs herzlichste von mir. Lindenau habe ich nach Seeberg geschrieben, allein der Brief wird ihn verfehlt haben. Sollte er verloren gegangen sein, so würde ich es sehr bedauern, da er eine Abschrift meiner Tafeln für die Fundamentalsterne enthält; doch wird man ja wohl für die in seiner Abwesenheit ankommenden Briefe gesorgt haben.

Mit grosser Theilnahme habe ich die Auszeichnung Ihres Sohnes erfahren. Ein so ehrenvoll verdientes Ehrenzeichen ziert wirklich! hoffentlich wird die Zeit nie wiederkehren, wo man fürchten muss durch ein so preiswürdiges Verfahren strafbar zu werden.

Napoleon beschäftigt hier alle Köpfe und ruft Alles zu den Waffen; es finden sich mehr Freiwillige als selbst im letzten Kriege. Kommt es wirklich zum Kriege, so scheint man es von unserer Seite sehr ernstlich meinen zu wollen.

Neulich versäumte ich, Ihnen für die übersandte Preisliste zu danken. Die neuen Gefälligkeiten, die ich mir von Ihnen erbat, brachten also die genossenen fast in Vergessenheit; verzeihen Sie!

Pilati's Reductionen der Bradley'schen Beobachtungen sind unglaublich schlecht! . . .

№ 228. **Olbers an Bessel.** [108

Bremen, 6. Mai 1815.

Zürnen Sie nicht, wenn ich Ihnen sage, dass in der Ihnen und mir so wichtigen Angelegenheit, Ihren Bradley betreffend, noch nichts geschehen ist. Hundert zahlende Subscribenten auf ein, jedem Astronomen so interessantes, so unentbehrliches Werk zusammen zu bringen, schien mir bei den vereinten Bemühungen Ihrer Freunde nicht bloss sehr möglich, sondern wirklich höchst wahrscheinlich. Auch hatte ich hier schon Alles eingeleitet, und erwartete blos die so nahe scheinende Ankunft unsers Gauss und Lindenau. Aber die unselige Revolution in Frankreich hat meine Hoffnungen und meine Pläne ganz zerstört. Es scheint nun entschieden, dass Lindenau keinen Urlaub erhalten kann, und Gauss ohne Lindenau nicht kommen will. Auch hat sich durch jenes unglückliche Ereigniss die Lage der Dinge so verändert, dass es mir, und auch unserm Schröter, höchst bedenklich und mislich scheint, ein so wichtiges Unternehmen jetzt ausführen zu wollen. Mit Frankreich und Italien ist die Communication fast ganz aufgehoben, und auf das ganze südliche Europa so gut als gar nicht zu rechnen. Und auch in den übrigen Ländern lässt die bange Erwartung eines fürchterlichen Krieges, die sorgenvolle Aussicht auf so viele Ausgaben und Abgaben zu den unermesslichen Rüstungen, die wiedereintretende Lähmung alles Erwerbs keine Beförderung einer solchen Subscription erwarten. Ich muss also nun erst von Ihnen bestimmt wissen, ob Sie unerachtet aller dieser Schwierigkeiten doch die Herausgabe jetzt versuchen wollen, oder, was mir viel räthlicher scheint, ob wir nicht noch ein paar Monate warten, um erst zu sehen, welche Wendung die öffentlichen Angelegenheiten nehmen.

Einen schicklichen Titel für Ihr Werk zu finden scheint mir nicht leicht. „Disquisitiones astronomicae ex observ." etc. scheint mir zu wenig sagend. Wenn wir gleich schon „Fundamenta Astronomiae" von La Caille haben, so möchte ich doch einen ähnlich lautenden Titel am passendsten halten; z. B. „Praecipua Astronomiae Fundamenta, ex observationibus incomparabilis Astronom. d. Bradley" etc. oder „Astronomiae Fundamenta Bradlejana". Doch dies wird sich schon geben, wenn wir nur erst über die Hauptsache einig sind.

Für die Beobachtungen, Elemente und Ephemeride des Cometen danke ich aufs herzlichste. Ich hatte meine vorläufigen Elemente durch

die Beobachtung vom 1. April zu verbessern gesucht, aber dabei, wahrscheinlich weil ich mich einer mir noch nicht geläufigen Methode bediente, verrechnet. Jetzt werde ich mir schwerlich die Mühe wieder geben, da die Sache bei Ihnen in weit bessern Händen ist. Ich meine, Ihnen die Beobachtungen bis zum 21. März geschickt zu haben. Hier nun die folgenden.

März 29.	9u17'37"	58°36'53"	. . .	
„ „	10 47 42	58 39 22	43°41'32"	
„ 30.	8 44 56	59 11 48	44 9 2	
April 1.	9 28 3	60 24 57	45 10 31	
„ 2.	7 53 33	60 59 12:	45 38 20:	
„ 6.	10 3 45	63 48 41:	47 41 23:	
„ 7.	8 43 43	64 28 41	48 7 50::	
„ „	9 21 42	64 30 8	. . . .	
„ 8.	9 22 56	65 14 45	48 39 38	Durch Bode's 226 und 235 Perseus, deren Rectascens. ich aber durch Vergleichung mit b Perseus verbessert habe. Ich fand Correct. der AR für 226 + 1'36" für 235 — 1'27". Bode's Decl. ist beibehalten.
„ 9.	9 4 50	65 59 59	49 9 39:	
„ 10.	9 7 18	66 47 54	49 38 38	
„ 11.	9 2 6	67 38 6	50 7 1	
„ 13.	11 9 56	69 24 54	51 8 3	Einzelne Beobachtung.
„ 14.	8 53 15	70 13 21	51 34 27	stürmisch.
„ 15.	10 37 47	71 12 2	52 4 17	Mondlicht. Meine Red. d. vergl.* aus d. H.C. weicht von d. Pos. bei Bode + 1'19"15 ab.
„ 17.	9 49 31	73 6 21	52 59 45	Mondlicht, aber gut.
„ 24.	10 32 53	80 52 37	56 4 28	durch 24 Camelop. } sehr starkes Mondlicht
„ „	10 51 44	80 53 40	. . .	durch 20 „ „ }
„ 25.	9 33 36	82 4 26	56 28 21	sehr gute Beob. N. 22. Camelop.
„ 27.	10 1 46	84 40 51	57 15 15	26 Camelop. Lage nicht vortheilhaft.
„ 30.	12 11 25	88 59 36	58 23 9	Einzelne Vergleichung mit o Camelop.
Mai 1.	9 23 24	90 17 53:	58 41 30	Piazzischer *. Die Beob. stimmt nicht sond.
„ 2.	10 58 23	91 53 16	59 2 3	Gute Beobachtung.
„ 5.	11 13 37	96 41 55	59 53 42	Einzelne Beob. * d. H. Cel., aber an sich gut.

Ihre Ephemeride, mein theurer Freund, gibt also die AR etwas zu gross, die Declination etwas zu klein. Wahrscheinlich werden Sie die Elemente schon wieder verbessert haben.

Wie ich mich in der Reduction der Beobachtungen vom 6. März so stark habe irren können, begreife ich nicht. Ich habe Piazzi's o Perseus gebraucht, mit dem ich den Cometen und Stern auch zweimal unmittelbar verglichen hatte. Ich finde in meiner Rechnung keinen auffallenden Fehler. Angenehm wäre es mir, wenn Sie mir Ihre Reduction schicken wollten, die Sie wahrscheinlich noch haben.

Ich bitte Sie, lieber Bessel, sich nicht durch kleine Unannehmlichkeiten abhalten zu lassen, das so nützliche Recensiren fortzusetzen. Ich lese Ihre Recensionen immer mit besonderm Nutzen und Vergnügen.

Der Stern φ im Fuhrmann nach Bode steht nicht am Himmel und ist nie dagewesen. Es ist 13 Camelopardali bei dem Flamstead die Declination 10° zu klein angesetzt hat.

Auf den Stern 3 im Widder bin ich diesen Winter aufmerksam gewesen, habe ihn aber immer unverändert 7. Grösse gesehen.

Die von Koch angeblich als veränderlich oder gar oft völlig verschwindend angegebenen Sterne des Hercules sehe ich beständig unverändert in demselben Grössenverhältniss.

N. S. Die von mir angenommene Position des Piazzi'schen Sterns o Perseus, wodurch ich meine Beobachtungen des 6. März reducirt habe, ist

1800 . . . 52° 57′ 6″7 . . . 55″77 . . . 31° 38′ 34″8 . . . 12″06

№ 229. Bessel an Olbers. [120

Königsberg, 25. Mai 1815.

Der Meinung die Sie mir wegen der Herausgabe meines Bradley mittheilen, mein verehrter Olbers, bin auch ich: nur wollte ich Ihnen nicht vorgreifen und schrieb deshalb nicht früher. So schwer es mir wird, so sehe ich doch deutlich, dass ich mit der Herausgabe noch warten muss. Indessen ist die Sache jetzt in Ihren Händen; sobald Sie daher die Zeit für günstig halten, so führen Sie Das gefälligst aus, was Sie jetzt schon ausführen wollten.

Ihre Cometenbeobachtungen waren mir äusserst angenehm. Ich selbst habe ihn nur wenig beobachten können; theils weil er mit andern Beobachtungen, die ich nicht versäumen zu dürfen glaubte, zusammentraf; theils weil mir eine sehr unangenehme und zeitraubende Augenentzündung eine strenge Oekonomie im Sehen vorschreibt. Diese Augenentzündung habe ich mir vor einem halben Jahre durch vieles Arbeiten und Observiren zugezogen; ich glaubte auf meine immer untadelhaften Augen trotzen zu können. Seit der Zeit sind sie immer mehr oder weniger angegriffen; jetzt so stark, dass es mir unmöglich wird, halbe Nächte durch zu observiren. Gestern und vorgestern bin

ich sogar gezwungen gewesen, bei den heitersten Nächten meine Beobachtungen auf den Uranus, der sich der Opposition nähert, zu beschränken. Durch Zugpflaster, Fussbäder und ein Augenwasser, welches aus Kirschlorbeerwasser, essigsaurem Bleioxyd etc. besteht, habe ich mir bisher nur momentane Besserung verschaffen können. Indessen hoffe ich, dass der Sommer mithelfen wird; ich würde ganz unbesorgt sein, wenn es mir möglich wäre, meine Augen ganz zu schonen. Wissen Sie mir nicht einen ebenso guten Rath zu geben, als der mit den Schwefelbädern war?

Indessen theile ich Ihnen meine wenigen Beobachtungen doch mit:

März 29.	10u	33′	16″	58°	38′	56″	43°	37′	58″	} Noch nicht vollständig reducirt.
„ 30.	13	22	54	59	17	17	44	13	15	
April 1.	9	13	10	60	23	28	45	9	35	2 St. Hist. Cél.
„ 10.	8	48	55	66	47	11,9	49	37	12,1	235 Persei Bode.
„ 11.	15	13	36	67	47	52,8	50	14	14,2	Meridian.
„ 17.	9	31	20	73	7	31,7	52	57	58,2	ein Piaz. Stern.
„ 26.	10	46	23	83	21	34,3	56	52	45,7	No. 28 u. 29 Camel.
Mai 2.	11	32	5	91	54	24,1	59	2	19,2	2 u. 4 Lyncis Heliom.
„ 20.	10	58	59	124	48	39,3	61	20	32,6	o Ursae maj.

Sie sehen dass es mir nur einmal gelungen ist, den Cometen mit den Meridianinstrumenten zu beobachten; ich versuchte dies vielleicht zehnmal vergebens, theils weil die Luft immer nicht heiter genug war, theils weil später die Dämmerung zu stark wurde. Die am Kreise beobachtete Declination ist äusserst nahe richtig; allein die Rectascension kann 2″ in Zeit fehlerhaft sein. Auch meine Heliometer-Beobachtung vom 2. Mai hat nicht so viel Zuverlässigkeit, als ihr die günstige Lage der verglichenen Sterne zu versprechen schien; sie würde äusserst genau ausgefallen sein, wenn nicht gleich nach dem Anfange der Beobachtungen Wolken aufgestiegen wären, in deren Zwischenräumen ich nur schlechte Messungen erhaschen konnte. N. 235 Persei Bode habe ich aber selbst im Meridiane bestimmt und werde Ihnen die Position mittheilen, sobald es mir möglich sein wird, die Beobachtungen zu reduciren. Die übrigen Beobachtungen können aber, meiner Meinung nach, nur wenig von der Wahrheit abirren.

Höchst merkwürdig war die Beobachtung des Cometen am 26. April, denn an diesem Tage bedeckte er einen Stern 9. Grösse entweder ganz central, oder er ging doch so nahe südlich an diesem Sterne vorbei, dass ich kein Intervall mehr unterscheiden konnte, obgleich ich eine 100 malige Vergrösserung und den 7 f. Dollond anwandte. Der Stern steht nach der Kreismikrometerbeobachtung in 83°20′36″8

und 56° 52′ 42″1. Die Zusammenkunft beobachtete ich zwischen 12ᵘ 36′ und 12ᵘ 44′ St. Z.; später und früher erschien der Comet deutlich getrennt. Wenn der Stern bei der obern Culmination sichtbar sein wird, werde ich seinen Ort genau bestimmen. Eine Verschwindung des Sterns fand nicht statt; allein das Licht desselben wurde merklich verwaschen. Schade, dass es bei Ihnen an diesem Tage dunkel war! Schade, dass ich zu dieser seltenen Beobachtung nicht meinen lieben 15 f. Reflector aus Lilienthal hatte! Struve in Dorpat hat den Cometen an diesem Tage beobachtet, allein später angefangen, sodass er von der Bedeckung nichts erwähnt. Nach einer, gleich nach der Zusammenkunft gemachten Schätzung des Positionswinkels des Cometen, scheint er mir etwa 10 — 12″ südlich von dem Sterne vorbeigegangen zu sein; doch scheint es mir fast, als müsste ich dann ein Intervall bemerkt haben.

Mit der Bahn des Cometen sind wir aber noch lange nicht im Reinen, denn die Beobachtungen stimmen gar nicht überein, obgleich sie selbst unzweifelhaft sind. Wegen des Unterschiedes in der Reduction Ihrer ersten Beobachtungen habe ich diese ausgeschlossen, und eine Parabel aus den Beobachtungen vom 11. März, 21. April und 30. Mai bestimmt.

Nach allen Correctionen fand ich

Perihel	. . . . . .	April 25,11267 Par. Zt.
Knoten	. . . . . .	82° 45′ 21″2
Neigung	. . . . .	44 52 10 ,3
Abstand des Perihels vom ☊	.	64 18 16 ,7
Log. des kürzesten Abstandes	.	0,0921560.

Diese Bahn stellt in der That die äussern Beobachtungen vollkommen, und die mittlere bis auf — 9″7 in Länge und + 14″8 in Breite dar; allein bei den übrigen Beobachtungen gibt sie enorme Fehler, die weder auf Rechnung der Beobachtungen noch der verglichenen Sterne kommen können, und die ebenso wenig der Bahnbestimmung anzugehören scheinen, indem diese drei vollständigen guten Beobachtungen so nahe entspricht. Hier haben Sie die bisher gemachten Vergleichungen, wozu ich nur die unzweifelhaftesten Beobachtungen auswählte.

		Paris. Z.	Beobachtungen		Fehler	
O.	März 6.	10ᵘ 31′ 0″	49° 6′ 12″2	32° 7′ 6″5	+ 1′ 30″9	+ 21″3
•	„ 11.	7 31 9	50 36 12 ,0	34 33 6 ,0	+ 1 ,5	+ 3,3
-	„ 16.	8 31 56	52 25 33 ,0	37 4 50 ,4	— 1 53 ,6	+ 43,6
O. u. B.	April 1.	8 31 19,5	60 24 12 ,5	45 10 3 ,0	— 1 28 ,4	— 28,3
B.	„ 11.	14 0 56	67 47 52 ,8	50 14 14 ,2	— 16 ,8	+ 18,8

		Paris. Z.			Beobachtungen						Fehler	
O. u. B.	April 17.	8u 51′ 8″5			73° 4′ 56″4			52° 58′ 51″6			+ 20″3	+ 42″
B.	„ 26.	9	33	43″	83 21 34,3			56 52 45,7			+ 2′ 44,2	+ 54
O. u. B.	Mai 2.	10	25	57	91 53 50,1			59 2 11,1			+ 3 51,1	+ 41
B.	„ 20.	9	46	19	124 48 39,3			61 20 32,6			+ 3,4	+ 4

Diese Vergleichung wurde ohne Rücksicht auf die Parallaxe gemacht, unter Voraussetzung der Schiefe der Ekl. = 23° 27′ 45″ und der Constanten

9,946023. 0,061332. 9,989101.
234°8′11″3 166°38′5″3 94°21′14″8.

So viele Mühe ich mir gegeben habe Fehler in der Rechnung oder in den Beobachtungen zu entdecken, so bin ich doch nicht erfolgreich gewesen; ich halte es daher für ganz unmöglich, den beiden letzten Beobachtungen zugleich Genüge zu leisten. Sollten Sie am 20. Mai den Cometen beobachtet haben, so wird es sich dadurch entscheiden ob meine Beobachtung, die übrigens auf vier schön harmonirenden theils nördlich, theils südlich vom Centro beobachteten Durchgängen beruht, richtig ist, oder ob sie durch irgend ein Versehen 5′ in AR zu gross ist. Wäre dieses, was mir aber kaum denkbar ist, so würde sich alles Uebrige in Ordnung bringen lassen. Ich erwarte nun fernere eigene oder fremde Beobachtungen, um dieses Räthsel zu lösen.

Nach Ihrem Wunsche theile ich Ihnen meine Reduction Ihrer ersten Beobachtung mit.

Stern 8m .	3u 15′ 13″645		1 o Persei	3u 22′ 4″90
Corr. d. Uhr .	+ 23,17			+ 23,25
	3u 15′ 36″815			3u 22′ 28″15
Corr.	— 0,25		AR 1798	3 22 27,90 (neuer Katalog)
AR 1798 . .	3u 15′ 36″565		Corr. . . .	— 0,25
=	48° 54′ 8″5	32° 5′ 47″0		
17 Jahre {54″55 / 13,154} . .	+ 15 27,4	+ 3 43,6	Decl. 1798	31° 19′ 47″1
Praecession . .	+ 9,7	+ . 2,3		+ 45 59,9
Aberration . .	— 9,4	+ . 2,4		
Nutation . . .	— 19,0	— . 5,9		
	49° 9′ 17″2	32° 9′ 29″4		
Differenz . .	— 3 5,0	— 2 22,9		
Comet . . .	49° 6′ 12″2	32° 7′ 6″5.		

Mit dem Sterne verglichen den Sie benutzt haben, gibt die Beobachtung der „Histoire céleste“ nur einen geringen Unterschied von dieser Bestimmung.

Die Verbesserung einer Cometenbahn durch Ihre Methode gewinne ich immer lieber, und bin überzeugt, dass sie die leichteste von allen ist, wenn man nämlich die sehr bedeutende Rechnungsabkürzung benutzt, die uns Gauss gegeben hat. Ebenso bequem ist es fast, nach dieser Veränderung, wenn man für ρ'' die Form

$$\rho'' = M\,\rho + x$$

annimmt, oder

$$\rho'' = \rho . y . \frac{\tang\beta\ \sin(\odot'-\alpha') - \tang\beta'\ \sin(\odot'-\alpha)}{\tang\beta'\sin(\odot'-\alpha'') - \tang\beta''\ \sin(\odot'-\alpha')}$$

$$+ y . \frac{R\ \sin(\odot'-\odot) - R''\ \sin(\odot''-\odot')}{\tang\beta'\ \sin(\odot'-\alpha'') - \tang\beta''\ \sin(\odot'-\alpha')}\ \tang\beta'$$

$$\text{wo } y = \frac{r''}{r} . \frac{\sin(\varphi''-\varphi')}{\sin(\varphi'-\varphi)}$$

Man hat dadurch, wenn man die Bezeichnungen von Gauss beibehält:

$$R''\cos(\odot''-\odot) - R - x\cos(\alpha''-\odot) = g\cos\varepsilon\cos(G-\odot)$$
$$R''\sin(\odot''-\odot) - x\sin(\alpha''-\odot) = g\cos\varepsilon\sin(G-\odot)$$
$$- x\tang C'' = g\sin\varepsilon$$
$$M - \cos(\alpha''-\alpha) \ldots\ldots = h\cos\zeta\cos(H-\alpha'')$$
$$\sin(\alpha''-\alpha) \ldots\ldots = h\cos\zeta\sin(H-\alpha'')$$
$$M\tang C''-\tang C \ldots\ldots = h\sin\zeta$$
$$\cos\zeta\cos\varepsilon\cos(G-H) + \sin\zeta\sin\varepsilon \ldots = \cos\varphi$$
$$g\sin\varphi \ldots\ldots = A$$
$$\cos C\cos(\alpha-\odot) \ldots\ldots = \cos\psi;\ R\sin\psi = B$$
$$\cos C''\cos(\alpha''-\odot'') \ldots\ldots = \cos\psi'';\ R''\sin\psi'' = B''$$
$$h\cos C \ldots\ldots = b$$
$$\frac{h}{M}\cos C'' \ldots\ldots = b''$$
$$g\cos\varphi - bR\cos\psi \ldots\ldots = c$$
$$g\cos\varphi - b''R''\cos\psi'' + \frac{h}{M}x \ldots\ldots = c''$$

Auf diese Weise schreitet die Bahnbestimmung ganz regelrecht bis zur vollkommenen Harmonie (wo nämlich der berechnete mittlere Ort auf dem vom beobachteten zur Sonne gezogenen grössten Kreise liegen muss) fort. Doch wird es bei etwas langen Zwischenzeiten, kürzer sein, über M zwei Hypothesen zu machen, und x ganz wegzulassen. Auch lässt sich dieses Verfahren leicht auf sehr excentrische Ellipsen anwenden. In diesem Falle würde es aber noch vortheilhafter sein, sich nur an die mittlere Länge zu halten und durch die Uebereinstimmung der Breite die Ellipticität zu beurtheilen. Wollte man dann über M keine Hypothese machen, so würde man ρ'' mit fortschreitender Annäherung aus der Formel

$$\rho'' = \rho . y . \frac{\sin(\alpha'-\alpha)}{\sin(\alpha''-\alpha')} + y R \frac{\sin(\alpha'-\odot)}{\sin(\alpha''-\alpha')} - y' R' \frac{\sin(\alpha'-\odot')}{\sin(\alpha''-\alpha')} + R'' \frac{\sin(\alpha'-\odot'')}{\sin(\alpha''-\alpha')}$$

bestimmen können.

Innigen Antheil nehme ich an dem Entschlusse Ihres würdigen Sohnes; ich ehre diesen Entschluss, allein ich verkenne die Sorgen nicht, die er Ihnen oft verursachen wird. Möchte doch dieser unheilvolle Krieg erst beendigt sein! Allein er ist noch nicht einmal angefangen, und Manche glauben, dass trotz aller Rüstungen Frieden geschlossen wird. Doch bin ich der Meinung, dass es unverantwortliche Schwäche sein würde, wenn man jetzt den Krieg so lange aufschöbe, bis es Napoleon gefällt ihn anzufangen. Theilen Sie mir immer mit, wo Ihr Sohn steht, und welche Gelegenheit er gehabt hat sich auszuzeichnen; das Ueberstehen einer Gefahr wird mir die grösste Freude gewähren, sowie meine Gedanken ihn sorgenvoll auf seinem neuen Pfade begleiten werden.

№ 230. Olbers an Bessel. [100

Bremen, 9. Juni 1815.

Es freut mich, lieber Freund, dass Sie meine Massregeln wegen des Bradley nicht misbilligen. Seien Sie versichert, dass ich selbst die möglichst baldige Erscheinung dieses so höchst wichtigen Werks aufs lebhafteste wünsche, und dass ich also, wie nur irgend die Aspecten etwas günstig scheinen, Ihrem Auftrage gemäss verfahren werde.

Für die Cometica danke ich recht sehr. Ihre neue Bahnbestimmung kommt mit der Lindenau'schen sehr nahe überein. Hier die mir bisher bekannt gewordenen Elemente.

	Gauss	Nicolai	Lindenau
Temp. Perih.	April 24,69276 Göttg. Z.	24. 18ᵘ 5′ 51″ Seeb.	25,18731 Seeb.
Long. Perih.	146° 7′ 2″	146° 23′ 18″	147° 4′ 42″
Log. Dist. Perih.	0,09600	0,0947246	0,0924492
☊	82° 43′ 4″	82° 49′ 5′	82° 47′ 54″
Incl.	45 8 55	45 5 45	44 52 40
	aus Beob. bis 1. April	bis Ende April	bis Anfang Mai.

Auch Nicolai und Lindenau bemerken, dass sich die zwischenliegenden Beobachtungen, selbst drei vollständige Beobachtungen, nicht in einer Parabel, ohne bedeutende Fehler, darstellen lassen. Allein

die Fehler, die Sie finden, lieber Bessel, scheinen durch keine Ellipticität ausgeglichen werden zu können und machen es doch immer noch wahrscheinlich, dass in irgend einer der drei zum Grunde gelegten Beobachtungen ein Irrthum stecke.

Für die mitgetheilte Reduction der Beobachtung vom 6. März bin ich Ihnen sehr verbunden. Wir werden uns nun darüber vereinigen. Ich hatte in den Zeichen bei einer Aberrations- und Nutationsberechnung ein Versehen gemacht: und bei Ihnen muss die jährliche Präcession in AR statt 54″55, meine ich, 55″55 sein. Sehen Sie hier meine etwas mühsamer berechnete Reduction

Am 23. Jan. 1798.			ο Perseus im Merid.	3^u 31′ 41″20	
			* 8 Gr.	3 15 36,65	
ο Pers. 1. Jan. 1798 Mt. P.	52°55′15″16	31°38′12″68	—16′4″55 Unt. d. Decl.	+27′34″6	
Aberr. und Nut. 23. Jan. 1798	10,97	. + 4,73	* 1798	48°54′11″7	32°5 47,5
	52 55 4,2	31 38 17,41	Präcess.	+ 15 54,2	+ 3 45,9
Untersch. d. AR u. Decl.	4 1 8,4	+ 27 34,6	Aberr.	— 9,4	+ 2,4
	* 48 53 55,8	32 5 52,0	Nut. .	— 19,0	— 5,9
Aberr. u. Nut. d. 23. Jan.	+ 11,9 .	— 4,5	Schnb. Pos. d. * d. 6. März 1815	49 9 37,5	32 9 29,9
Corr. d. ältern Katalogs	+ 4,0		Untersch. d. Com.	— 3,45	— 2 22,9
Mt. P. d. * d. 1. Jan. 1798	48°54′11″7	32°5′47″5	Comet. 6. März	49°6′33″0	32°7′7″0

Es wäre Schade wenn man sich dieser Beobachtung, die ich für sehr gut halte, nicht bedienen wollte. Den neuen Piazzi'schen Katalog habe ich noch nicht.

Am 26. April war es hier trübe, so auch am 20. Mai. Hier meine Beobachtungen seit dem 5. Mai

Mai 11.	11^u 18′46″	107°16′50″ :	61°8′15″	1577, 1578 Piaz. nach Bode's Angabe.
„ 12.	10 31 9	109 5 51 :	. . .	Einzelne Vergl. mit * d. Mém. 1790
„ 13.	10 51 20	111 1 41	61 22 17	* d. Par. Mém. 1790
„ 14.	10 46 20	112 57 11	61 27 16	Piaz. Sterne. Decl. sehr genau.
„ 15.	10 57 58	114 55 29	61 30 12	Piaz. Gute Beobachtungen.
„ 16.	11 4 30	116 53 57	61 31 45	Piaz. Gute Beobachtungen.
„ 26.	11 4 5	136 46 9	60 12 17	N. 60 Ursae maj. Piaz. 5 Vergl.
„ 27.	11 14 15	138 43 59 :	59 55 42	Einzelne Vergl. mit υ Ursae maj.
„ 28.	11 4 33	140 35 57	. . . ,	* d. Par. Mém. 1790.
„ „	11 30 42	140 38 18	. . . .	υ Ursae maj. einzelne Vergl.
„ 29.	10 58 59	142 27 52	59 16 44	* d. Par. Mém. 1790
„ 30.	11 6 15	144 18 18	58 53 51	Zwei in der AR nicht sonderlich stimmende Vergleich. mit 113 Bode nach P.
Juni 1.	11 34 7	147 56 28	. . . .	113 Bode nach P.
„ „	11 54 17	147 58 5	. . . .	118 Bode nach Lalande
„ 5.	11 51 2	154 41 26	56 10 26	* der Mém. 1790.

Ihre gütige Theilnahme an den Schicksalen meines Sohnes hat mich sehr gerührt. Er war, wie ich Ihnen schrieb, als freiwilliger Jäger bei unserm Contingent engagirt. Nicht sowohl die feindlichen Kugeln, als die für seine Gesundheit und seine Constitution zu ungewohnten und nachtheiligen Strapatzen liessen mich Alles fürchten. Seine Bestimmung hat sich unerwartet auf eine mir sehr angenehme Art geändert, da ihn vorgestern die drei Hanse-Städte zum General-Auditeur des ganzen Hanseatischen Corps unter sehr vortheilhaften und ehrenvollen Bedingungen ernannt haben. Er wird also nun den Feldzug auf eine Art mitmachen, die seinen Studien und seinen Verhältnissen weit angemessener ist, und wobei er auch der guten Sache weit nützlicher sein kann, als mit seiner körperlichen Kraft allein, die sich schwerlich mit der eines handfesten Bauernjungen vergleichen lässt.

Gern möchte ich Ihnen für Ihre Augen, mein geliebter Freund, auch einen guten Rath ertheilen können: aber ohne sie selbst zu sehen ist dieses sehr schwierig. Dem guten Bouvard in Paris half ich durch folgende sehr einfache Augensalbe vor zwei Jahren

R. Butyri recentissimi non saliti. Unciam semis.
Mercurii praecipitati rubri. Grana VI.
Misce. Fiat probe terendo Collyrium.

Davon wird Morgens und Abends eine Erbse gross auf die Augenlider gestrichen. Doch, wie gesagt, dies passt nicht für alle Arten von Augenentzündungen.

13. Juni.

Der Brief ist liegen geblieben und ich kann also noch eine Beobachtung nachtragen

Juni 9. 11^u 38′ 48″ 160° 52′ 1″ 53° 56′ 39″.

Zwei Sterne von Piazzi. Seit dem 10. Abends bin ich nicht unbedeutend krank und werde also unsern Cometen wohl schwerlich wiedersehen.

№ 221. Bessel an Olbers. [121

Königsberg, 23. Juni 1815.

Da ich Ihnen so lange nichts von der Bahn des Cometen geschrieben habe, so säume ich jetzt, da ich sie im Wesentlichen in Ordnung gebracht zu haben glaube, nicht länger damit. Sie werden sich

aus meinem vorigen Briefe erinnern, dass eine Parabel sich nicht an alle Beobachtungen anpassen lassen wollte, indem sie zwar wohl drei vollständige sehr nahe darstellte, allein sich von den übrigen Lagen sehr merklich entfernte. Es würde also hier besondere Veranlassung gewesen sein, die zweite Methode von Gauss anzuwenden, allein dies schien wieder nicht rathsam, indem sich nicht darauf rechnen liess (ohne eine näherungsweise wahre Bahn zu kennen), vier Beobachtungen zu treffen, die nahe genug bei einander, und dennoch genau genug wären, um auf das Resultat mit einiger Sicherheit zu zählen. Drei Beobachtungen aber lassen, bei der Bewegung des Cometen, wie sie war, die Natur der Bahn fast ganz unbestimmt, indem sich, wenigstens in drei verschiedenen Combinationen, die ich machte, diese durch verschiedene Parabeln fast vollständig darstellen liessen. Es war mir daher nur vorläufig darum zu thun, eine genäherte Bestimmung der Bahn zu erhalten, die mir nur dienen sollte aus den Beobachtungen mehrere Fundamentalörter abzuleiten; obgleich nun drei Beobachtungen zu wenig waren, um die Bahn ganz daraus zu bestimmen, so glaubte ich sie doch hinreichend zur genäherten Bestimmung, und deshalb benutzte ich diese Gelegenheit, einmal Gauss' Methode anzuwenden. Das gänzliche Mislingen dieses Versuchs wird Ihnen am besten zeigen, inwiefern die Natur der Bahn durch drei Beobachtungen unbestimmt bleibt: an die drei Beobachtungen vom 1. April, 26. April und 20. Mai, die in der Parabel bis auf weniger als 1′ darzustellen sind, schliesst sich, vollkommen genau genommen, eine fast geradlinige Hyperbel an, die folgende Elemente hat:

Zeit des Periheliums . .	April 26.43250
Aufsteigender Knoten . . .	68° 17′ 28″5
Neigung	47 30 8,7
Abstand des Perih. vom ☊ .	61 24 31,2
Log. des halben Parameters	0,9634633
Log. der Excentricität . . .	0,6187732

Diese Hyperbel stimmt aber freilich mit frühern und spätern Beobachtungen gar nicht. Ich nahm daher zu der Voraussetzung, einer von der Parabel nicht gar zu stark abweichenden Bahn meine Zuflucht, und bestimmte diese so, dass sie fünf zum Grunde gelegten Beobachtungen beinahe Genüge leistete. Auf diese Weise erhielt ich folgende, gewiss nicht mehr weit von der Wahrheit entfernte Bahn

Zeit des Periheliums . .	April 27,01057
Aufsteigender Knoten . . .	83° 27′ 36″6
Neigung	44 29 8,1
Abst. d. Perih. vom Knoten .	65 34 48,2
Log. d. kürzesten Abst. . .	0,837829
Halbe grosse Axe	17,4675
Umlaufszeit	73,0039 Jahre
Excentricität	0,9305693

hre Beobachtungen bis zum 5. Mai, werden durch diese Elemente, igt, dargestellt:

März	11.	— 1″6	+ 9″8	
„	16.	— 20,7	+ 20,2	
„	18.	+ 17,9	+ 29,6	
„	19.	— 7,4	— 16,0	
„	20.	— 10,8	. . .	
„	21.	— 12,0	+ 22,1	(Die angegeb. Decl. 39°6′9″
„	29.	+ 34,2	. . .	lese ich 39°36′9″)
„	„	+ 15,2	— 2,4	
„	30.	— 22,5	— 18,2	
April	1.	+ 9,2	— 2,2	
„	6.	. . .	— 8,2	
„	7.	— 19,2	. . .	
„	„	— 35,8	. . .	
„	8.	— 7,1	+ 9,4	
„	9.	+ 26,7	. . .	
„	10.	+ 21,3	— 16,6	
„	11.	+ 5,3	+ 27,0	
„	13.	— 11,5	— 8,4	
„	14.	+ 11,3	— 37,7	
„	15.	+ 43,4	— 0,4	
„	17.	+ 19,0	— 28,9	
„	24.	+ 15,1	+ 13,7	
„	„	+ 9,8	. . .	
„	25.	— 8,0	— 10,3	
„	27.	+ 34,9	+ 35,9	
„	30.	+ 66,6	+ 12,2	
Mai	1.	+ 15,2:	— 15,3	
„	2.	+ 95,2	— 5,2	
„	5.	+ 38,3	+ 49,5	

ne eigenen spätern Beobachtungen sind:

Mai	20.	10ᵘ	58′	59″	124°	48′	39″3	61°	20′	32″6
„	26.	11	22	0	136	42	44,5	60	12	55,9
„	31.	10	23	31	146	1	5,9	. .	. .	.
Juni	1.	12	31	11	147	57	47,2	. .	. .	.
„	4.	12	4	47	153	2	47,6	. .	. .	.
„	12.	11	8	52	165	3	2,3	52	9	6,6.

Die letzte beruht auf 219 Ursae maj. Bode, nach dem
nisse zur Uranographie. Die Uebereinstimmung mit diesen
tungen ist

Mai	20.	+ 11″1	— 5″6
„	26.	— 13,3	— 9,2
„	31.	— 41,4	. . .
Juni	1.	— 69,4	. . .
„	4.	— 35,5	. . .
„	12.	— 96,2	— 54,4.

Sie sehen also, dass Anfangs Mai die Bahn in AR offe
und Anfangs Juni — abirrt; im Uebrigen stimmt sie ganz g
diese kleinen Fehler können keine totale Aenderung mehr
schon jetzt bin ich daher überzeugt, dass der Comet ein se
würdiger, mit einer sehr kurzen Umlaufszeit ist, dessen F
wahrscheinlich so gross werden wird, als die des Halley'sch
ten. Sie sind sehr glücklich, lieber Olbers, der Astronomie
wichtige Erscheinungen zu entdecken!

Sie können denken, dass ich sehr ungeduldig bin, die E
ter auszufeilen, und dass ich sehr wünsche, Ihre fernern
tungen zu empfangen. Dieser Wunsch veranlasst mich auc
heute schon zu schreiben, obgleich ich lieber noch vorher
Bahn bestimmt hätte, die die Fehler der AR nicht haben w
die gegenwärtige noch gibt. Die fehlgeschlagenen Versucl
mich ein paar Tage aufgehalten; sonst war meine Rechnun
macht, dass ich Ihnen das vollendete Resultat meiner Unter
schon heute hätte mittheilen können, Wenn Ihre Geschäfte
erlauben, so theilen Sie mir gütigst Ihre fernern Beobachtun
was Sie etwa an fremden vorräthig haben) ohne Zeitverlust
Sie sehen, dass ich hier habe wenig thun können, theils de
wegen, theils weil der Comet eine Gegend passirte, in wel
wenig bestimmte Sterne stehen. Wenn Sie wollen, so sehe
fälligst Ihre Reduction der Beobachtung vom 25. April nach
mir

9u 33′ 36″ 82° 4′ 26″ 56° 28′ 21″

angegeben haben, und die mir in AR etwas zu gross zu sei
Sie notirten diese Beobachtung als sehr gut. Auch die mei
26. April halte ich für gut, und diese gibt den Fehler der
+ 41″9 und — 14″0. Auf Ihre fernern Beobachtungen bi
begierig; desto mehr, da ich von Gauss und Lindenau nicht

sind Beide wie todt für mich, obgleich ich von Beiden Briefe zu [illegible]rten habe.

Noch theile ich Ihnen meine bisherigen Beobachtungen des μ Cassiopeae mit.

AR Unterschied von ϑ Cassiopeae.

		Beob.	1815	
1814 Nov.	1.	— 3′ 52″11	— 3′ 52″093	— 3′ 52″154
„	4.	52,11	52,097	
„	19.	52,08	52,087	
Dec.	22.	52,25	52,293	
„	24.	52,07	52,114	
1815 Jan.	1.	52,11	52,161	
„	1.	52,34	52,391	
„	2.	51,83	51,882	
„	4.	52,19	52,243	
„	5.	52,24	52,294	
„	7.	52,08	52,132	
„	18.	52,00	52,064	
April	8.	51,95	52,035	— 3′ 52″057
„	9.	52,02	52,105	
„	10.	52,06	52,145	
„	11.	51,80	51,885	
„	13.	51,88	51,966	
„	16.	52,14	52,227	
„	17.	51,95	52,037	
Mai	2.	52,17	52,262	— 3′ 51″923
„	8.	51,80	51,896	
„	9.	51,95	52,046	
„	12.	52,09	52,189	
„	17.	51,92	52,020	
„	19.	51,77	51,871	
„	20.	51,59	51,692	
„	22.	51,65	51,753	
„	23.	51,64	51,743	
„	24.	51,65	51,754	

Diese Beobachtungen machen also eine merkliche Parallaxe sehr [illegible]scheinlich; für entschieden werde ich sie halten, wenn die [illegible]achtungen des künftigen Jahres sie bestätigen. Leider haben wir jetzt immer heitere Tage und trübe Nächte, so dass ich meine [illegible]achtungen von 61 Cygni noch nicht wieder habe anfangen können. [illegible] Sie wollen, lieber Olbers! so lassen Sie dieses Resultat über Parallaxe bis zur nähern Prüfung unter uns. Wenn ich nicht [illegible] so haben sich einige Astronomen gegen mich in eine Lage ge-[illegible] die Vorsicht von meiner Seite nothwendig macht; indem eine

Gelegenheit, mir etwas Unangenehmes zu sagen, manchem vielleicht nicht unerwünscht wäre. Doch ich kann mich irren, und am Ende ist auch nichts weiter daran gelegen!

Gestern habe ich von Struve, der jetzt in Altona ist, um sich da zu verheirathen, einen Brief empfangen, in dem er mir schreibt, dass Schumacher Mannheim verlässt, um nach Kopenhagen zu gehen (ist Bugge etwa todt?); er hat grosse Lust zu der Mannheimer Sternwarte und fordert mich auf, wenn ich kann, etwas für ihn zu thun. Nun weiss ich wirklich keinen directen Weg dazu einzuschlagen, indem meine Empfehlung an Klüber wahrscheinlich von nicht vielem Gewicht sein würde. Ich kann mir kaum anders denken, als dass Sie Einfluss auf die Besetzung dieser Stelle haben. . . . .

Meine Augen sind noch immer schwach, obgleich ich die Beobachtungen sehr eingeschränkt habe. Wenn dies nicht bald besser wird, so bin ich weit weniger glücklich als bisher; in acht Tagen kann ich jetzt kaum so viel arbeiten als sonst in zweien. Uebrigens geht es mir und den Meinigen sehr wohl; mein Wilhelm hat seinen ersten Geburtstag zwar gesund, aber noch immer kriechend und lallend — nicht gehend und sprechend — erlebt, indessen wird er auch hierin sich bald ausbilden, so wie sein Körper im Uebrigen an Grösse, Kraft und Ausbildung untadelhaft ist.

Hoffentlich findet dieser Brief Sie im Bade, dessen besten Erfolg ich herzlich wünsche. Was für Nachrichten haben Sie von Ihrem Herrn Sohne? und befinden sich die Ihrigen nach meinem Wunsch?

№ 232. **Olbers an Bessel.** [...]

Bremen, 1. Juli 1815.

Ich eile, mein lieber Freund! Ihren soeben erhaltenen, interessanten, prächtigen Brief sogleich zu beantworten, um Ihnen Alles, was ich vom Cometen weiss, beobachtet und erfahren habe, ohne Zeitverlust mitzutheilen. Zuerst muss ich einen Fehler bei der Reduction meiner Beobachtung vom 5. Juni verbessern. Sie soll eigentlich so stehen:

Juni 5. 11ᵘ 51′ 2″ 154° 43′ 20″5 56° 10′ 4″9.

Gauss erinnert, dass die Declination um mehrere Minuten zu klein sei. Lindenau habe für denselben Tag

Juni 5. 10^u 35′ 55″ 154° 37′ 40″ 56° 15′ 58″.

Dies muss in einem Fehler der ZD des verglichenen Sterns in der „Histoire céleste“ Mémoires 1790 liegen.

Am 28. Juni erhielt ich einen Brief von unsern trefflichen Gauss. Er habe doch nicht umhin können, schreibt er mir, zwar nur auf fünf isolirte Beobachtungen, ohne auf Aberration, Nutation, Präcession und Parallaxe Rücksicht zu nehmen, die elliptische Bahn des Cometen zu bestimmen. Er glaube dessenungeachtet, dass das überraschende Resultat nur wenig von der Wahrheit entfernt sein könne, und besonders die Ungewissheit der Umlaufszeit in ziemlich enge Grenzen eingeschlossen sei.

Zeit der Sonnennähe	1815 April 26,01487
Länge	108° 58′ 47″6
☊	83 26 21 ,0
Neigung	44 30 43 ,0
Log. des kleinsten Abst. . .	0,0840372
Excentricität	0,93314905
Umlaufszeit	77,338.

Die fünf Beobachtungen werden so dargestellt:

	Länge	Breite
März 6.	. . 0	. . 0
April 2.	— 7	+ 17
„ 25.	— 28	+ 1
Mai 16.	+ 5	. . 0
Juni 12.	. . 0	. . 0

Die Beobachtung des 12. Juni ist von Gauss mit dem Heliometer. Ich muss indessen gestehen, sagt er, dass ich bei der grossen Lichtschwäche des Cometen, der durch den verglichenen Stern 8. Grosse ganz unsichtbar gemacht wurde, wenn sich nicht das eine Objectiv fast ganz bedecken liess, die Beobachtungen eher für schlechter halte, als eine unter sonst günstiger Lage am Kreis-Mikrometer.

Stern 219 Bode aus Mémoires 1790 (zwei Beobachtungen) reducirt 164° 37′ 44″4. 52° 22′ 56″7. Abstand des Cometen 21′ 13″8 Positions-Winkel 133° 9′ und hieraus

Juni 12. 10^u 53′ 31″ 165° 3′ 3″ 52° 8′ 25″.

Meine Beobachtung vom 9. Juni 11^u 38′ 48″. 160° 52′ 1″. 53° 56′ 39″ habe ich Ihnen, meine ich, schon geschickt, und zugleich angezeigt, dass ich am 10. sehr bedeutend krank wurde. Auch noch kann ich mich nicht wieder erholen. So schwach ich indessen noch bin, so habe ich doch seit einigen Tagen meine Beobachtungen wieder angefangen.

					2 Vergl. für AR ein
Juni	27.	10u 48′ 55″	181° 57′ 19″	41° 35′ 47″	Decl. mit 2 Jagdhu
„	29.	11 5 38	183 47 4	40 6 36	6 Vergl. mit N.6 Jagdh
„	30.	11 23 59	{184 40 41,4	39 21 22,7}	Jedes Resul. aus 4 V
			{184 40 39,5	39 21 16,2}	mit 2 Sternen der „I

Die Gegend, die der Comet nun betritt, ist sehr leer an gut stimmten Sternen. Meine Reduction der Beobachtung vom 25. habe ich nachgesehen, aber keinen Fehler darin entdecken kö Der Comet folgte im Mittel nach sieben Beobachtungen für die AR fünf für die Declination am 25. April um 9u 53′ 6″ auf N. 24 melop. 0′ 56″2 in Zeit und war nur 0′ 6″0 nördlicher. Sollte AR doch zu gross sein, so muss dies daher rühren, dass ich Austritt des Cometen aus dem Fernrohre, wegen des sehr hellen genden Lichtnebels, immer etwas zu spät angesetzt habe.

Aus Padua sind mir von Professor Santini folgende am K Mikrometer angestellte Beobachtungen bekannt geworden:

Mittl. Zeit zu Padua.					Scheinb. AR			Scheinb. Decl.		
April	24.	9u	39′	50″	80°	49′	33″	56°	3′	16″
„	28.	8	57	49	85	57	54	57	37	53
Mai	1.	8	57	22	90	16	13	58	41	7
„	2.	9	8	51	91	47	15	59	0	32
„	„	0	40	22	91	48	48	59	0	40
„	6.	9	29	48	98	13	9+	wolkicht		
„	8.	9	10	55	101	40	4	60	35	36
„	„	9	45	26	101	42	13	60	37	0
„	10.	9	9	11	106	14	41	60	59	45±
„	11.	9	37	5	107	4	0	61	6	4
„	„	×9	22	30	107	7	18	61	7	30
„	12.	9	3	20	108	57	37	61	16	32±
„	„	9	48	15	109	2	11	61	16	7
„	17.	10	15	15	118	47	45	61	30	35
„	„	10	31	5	118	49	35	61	30	47

× wahrscheinlich ein Schreibfehler.

Den übrigen gleich interessanten Theil Ihres Briefes zu bean ten, verspreche ich auf die nächste Gelegenheit, da mich das S ben noch etwas angreift. Sie können leicht denken, theuerster B wie sehr mich nach den fernern Resultaten Ihrer Untersuchung die Bahn dieses äusserst merkwürdigen Cometen verlangt.

№ 233. **Olbers an Bessel.** [111

Bremen, 15. Juli 1815.

Ich hoffe, mein geliebter Freund, dass Sie meine beiden letzten Briefe erhalten haben. Ich fahre fort, Ihnen noch Einiges, unsern Cometen betreffend, mitzutheilen.

Zuerst erinnere ich, dass ich bei sorgfältiger Revision meiner sämmtlichen Beobachtungen noch einen Schreibfehler von 1′ in der Beobachtung des 2. Mai entdeckt habe. Sie muss heissen

Mai 2. 10^u 58′ 23″ 91° 54′ 16″ 59° 2′ 3″.

Seit dem 30. Juni habe ich den Cometen nur zweimal mehr beobachten können, so ungünstig ist hier die Witterung gewesen.

Am 3. Juli ging der Comet um 11^u 28′ 58″MZ. dem vierundvierzigsten Stern in den Jagdhunden nach Bode 1′ 30″3 in Zeit vor und war 9′ 18″ nördlicher. Ersteres durch drei, letzteres durch zwei Vergleichungen. Ich habe die in Bode's „Uranographie" angegebene Position des Sterns beibehalten und daraus abgeleitet

Juli 3. 11^u 28′ 58″ 187° 11′ 9″ 37° 7′ 50″.

Am 7. Juli sah ich den Cometen, aber Wolken unterbrachen jedesmal die angefangenen Beobachtungen.

Erst am 13. wurde es wieder heiter, aber die Luft blieb ein wenig dunstig, und dies nebst Mondschein und nächtlicher Dämmerung schwächten das Licht des Cometen so sehr, dass man nur sehr mühsam seine Ein- und Austritte bemerken konnte. Ich habe mir indessen alle Mühe gegeben, und glaube eine gute Bestimmung erhalten zu haben. Nach sieben Vergleichungen für AR und acht für Declination, letztere mit mehrern Sternen der „Histoire céleste" folgte der Comet im Mittel um 11^u 10′ 31″ MZ dem Stern 174 Com. Ber. Bode 1′ 52″58 in Zeit und war 8′ 25″ südlicher. Der Stern ist von Piazzi (XII. 268) sehr genau bestimmt. Ich folgerte daraus

Juli 13. 11^u 10′ 31″ 194° 33′ 16″ + 29° 53′ 6″.

Damit habe ich von dem Cometen Abschied genommen, denn gestern und heute haben wir trübe Luft und übermorgen gehe ich nach Pyrmont.

Herr Nicolai hat folgende verbesserte elliptische Elemente für den Cometen berechnet:

Zeit des Perih.	April 26,03857	Seeberg
Länge	149° 3′ 25″3	Vom mittlern ♈ des 26. April
☊	83 28 52 ,3	
Neigung	44 29 46 ,0	
Excentricität . .	0,93029345	
Log. Dist. Perih. .	0,0837490	
Log. ½ g. Axe .	1,2404754	
Siderische Umlaufsz.	72,564.	

Diese Elemente stimmen sehr nahe mit den Ihrigen überein, wenn ich annehmen darf, dass Sie mir blos durch einen Schreibfehler den Durchgang durchs Perihelium auf den 27. April, anstatt 26. April angegeben haben, und besonders, wenn Ihre Zeit, was Sie nicht bemerken, Pariser Zeit ist.

Nicolai's Elemente stimmen so weit mit den Beobachtungen:

		Länge	Breite	
Normal-Oerter.	März 9.	+ 3″0	— 5″8	Bei den Elementen zum Grunde gelegt.
	„ 31.	— 1,2	+ 5,4	
	April 25.	— 9,9	+11,1	
	Mai 1.	+ 4,8	— 2,5	
	„ 16.	—21,7	— 6,0	
Einzelne Beob.	Juni 12.	+14,6	— 0,5	
	„ 27.	— 6,3	. . 0	
	„ 30.	—52,5	— 5,1	

Die Beobachtungen vom 12. und 30. Juni sind von Gauss, die vom 27. ist von mir. Ich halte meine Beobachtung vom 27. Juni nicht für so gut als die vom 29. Juni, weil ich am 27. nur zwei Vergleichungen für AR und eine für Declination anstellen konnte. Am 30. hat Gauss den Cometen sechsmal mit denselben Sternen der „Histoire céleste" verglichen, die ich gleichfalls für meine Beobachtung gewählt hatte. Er fand

Juni 30. 10ᵘ 49′ 12″Gött.Z. 184° 39′ 24″ +39° 22′ 5″

Dies stimmt in AR sehr gut mit meiner Beobachtung, in der Declination setze ich den Cometen aber 25″ nördlicher (auf dieselbe Zeit reducirt). Der Fehler der Nicolai'schen Elemente kann in drei Tagen nicht 46″ zugenommen haben. Dies macht die Position der beiden Sterne sehr verdächtig, um so mehr, da auch Gauss nach seinen Elementen für seine Beobachtung des 30. Juni — 123″ für AR und + 10″ für Declination findet. Doch gebe ich zu, dass meine Beobachtung vom 27. Juni nicht unbedeutend fehlerhaft sein kann, wenngleich die beiden Vergleichungen für AR sehr gut stimmen. Ich glaube meine Beobachtung vom 29. Juni kann hier entscheiden.

Ich glaube, lieber Bessel, dass mein Einfluss auf die Besetzung der Mannheimer Stelle von gar keinem Gewicht ist. Das vorige Mal wurde ich befragt, diesmal nicht. Indessen habe ich nach Ihrem Wunsch für Professor Struve an Klüber geschrieben. Horner'n soll die Stelle angeboten, von ihm aber abgelehnt sein.

Ihre Beobachtungen über μ Cassiop. machen allerdings eine nicht unbedeutende Parallaxe sehr wahrscheinlich. Das Resultat werde ich Niemandem mittheilen, obgleich ich gar nicht weiss, warum Sie die guten Gesinnungen einiger Astronomen gegen Sie zu bezweifeln Ursache haben. Ich wenigstens habe bisher keine Spur davon gefunden.

Ich glaube, ich habe Sie schon gebeten, mir doch zu sagen, wie Pilati's Katalog der Bradley'schen Sterne mit dem Ihrigen stimmt.

Erfreuen Sie mich bald wieder mit einem Briefe, mein geliebter Freund! Ich habe veranstaltet, dass mir Ihre Briefe gleich nach Pyrmont nachgeschickt werden. Sie können leicht denken, wie sehr mich verlangt weiter etwas von der Bahn des Cometen zu erfahren.

№ 234. Bessel an Olbers. [122

Königsberg, 22. Juli 1815.

Ihre beiden Briefe vom 9. Juni und 1. Juli liegen noch unbeantwortet, obgleich ich Ihnen die Antwort auf den letzten schon seit einigen Tagen hätte mittheilen können. Allein ein Besuch störte mich gerade beim Abgange der vorigen Post, sodass ich Ihnen erst heute meine neuen Rechnungen über den Cometen schicken kann.

Zuerst sende ich Ihnen hier die vollständige Vergleichung Ihrer Beobachtungen bis zum 30. Juni, mit meinen I. Elementen; wo eine Verschiedenheit mit der vorigen Vergleichung ist, da kommt sie auf Rechnung der Eile, mit welcher ich diese anstellen musste.

März 6.	+ 4″8	+ 2″2	(Nach Ihrer spätern Reduction).
„ 7.	— 3,0	+ 63,2	einzelne Beob. etwas unzuverlässig.
„ 9.	— 0,8	+ 6,0	einzelne Beob.
„ 10.	+ 8,3	— 6,9	
„ 11.	— 17,0	+ 10,8	
„ 16.	— 19,3	+ 19,9	
„ 18.	+ 17,4	+ 29,6	Mondschein.
„ 19.	— 7,4	— 16,0	

März	20.	— 10″7	. .	einzelne Beob., nicht sehr zuverl
„	21.	— 13,6	+ 32,2	bei starkem Mondscheine.
„	29.	+ 34,2	. .	
„	„	+ 15,4	— 2,4	
„	30.	— 22,2	— 17,6	
April	1.	+ 9,2	— 2,2	
„	2.	+ 76,5	+ 18,8:	
„	6.	— 99,2:	— 8,2	
„	7.	— 19,0	. . .	
„	„	— 35,8	. . .	
„	8.	— 7,1	+ 9,4	
„	9.	+ 26,7	— 43,1:	
„	10.	+ 21,3	— 16,6	
„	11.	+ 8,5	+ 27,0	
„	13.	— 11,4	— 8,4	einzelne Beob.
„	14.	+ 1,3	— 37,7	stürmisch.
„	15.	+ 43,5	— 0,4	Mondlicht.
„	17.	+ 19,0	— 25,8	Mondlicht, aber gut.
„	24.	+ 14,2	+ 13,7	
„	„	+ 9,9	. . .	
„	25.	— 8,0	— 10,3	
„	27.	+ 34,8	+ 35,9	26 Camelop. unvortheilhafte Lage.
„	30.	+ 26,3	+ 11,4	einzelne Beob.
Mai	1.	+ 15,2:	— 14,9	
„	2.	+ 95,2	— 5,3	
„	5.	+ 40,7	+ 51,4	
„	11.	+ 44,3:	+ 3,0	
„	12.	+ 30,7:	. . .	
„	13.	+ 41,9	— 20,3	
„	14.	+ 32,1	— 41,9	Decl. sehr genau.
„	15.	+ 11,4	— 32,2	
„	16.	+ 22,4	— 38,0	
„	26.	— 9,5	+ 9,8	
„	27.	— 99,0:	— 37,5	
„	28.	— 34,4	. . .	
„	„	— 52,1	. . .	
„	29.	— 36,7	— 50,3	
„	30.	+ 10,7	— 8,8	
Juni	1.	— 36,0	. . .	
„	„	— 44,2	. . .	
„	5.	— 47,9	— 4,3	
„	9.	— 22,7	+ 5,7	
„	27.	— 45,4	— 43,7	
„	29.	— 61,6	— 63,9	
„	30.	— 83,5	— 55,2	

Ihre Beobachtung vom 5. Juni ist ganz recht; der allerdings z findende Fehler von 4′ liegt bei Lindenau's Angabe. Damit Sie

Beobachtungen vom 10. und 11. April verbessern können, schicke ich Ihnen hier meine Bestimmung 235 Persei Bode, die auf fünf sehr schön harmonirende Meridian-Beobachtungen gegründet ist.

1815 . . .	67°	19′	58″4	49°	36′	27″3
scheinb. 10. April	67	19	33,2	49	36	30,9.

Meine eigenen Beobachtungen haben fast sämmtlich eine Verbesserung erhalten; theils wegen neuer Sternbestimmungen, theils wegen eines bedeutenden Fehlers in der Bestimmung des Sehefeldes. Früher war diese Bestimmung mit aller möglichen Genauigkeit gemacht; allein ein Mechanikus, der am Instrument etwas ändern sollte, muss die Blendung beschädigt und nun abgedreht haben, welches ich nicht wusste. Die correcte Abschrift der Beobachtungen, der ich zugleich die Vergleichung mit den Elementen beifüge, ist nun folgende:

												Elemente I.	
März	29.	10ᵘ	33′	16″	58°	38′	56″1	43°	40′	14″5	— 45″8	— 3″5
„	30.	13	22	54	59	17	6,1	44	13	26,2	+ 0,1	+ 34,6
April	1.	9	13	10	60	23	27,5	45	8	38,0	+ 2,7	+ 33,3
„	10.	8	48	55	66	46	5,1	49	36	46,4	— 1,3	+ 15,4
„	11.	15	13	36	67	47	52,8	50	14	14,2	+ 39,1	— 12,4
„	17.	9	31	20	73	3	31,7	52	58	0,6	+ 27,2	+ 3,6
„	26.	10	46	23	83	21	35,1	56	52	24,2	+ 46,9	+ 6,0
Mai	2.	11	32	5	91	54	24,1	59	2	19,2	— 22,8	— 31,9
„	20.	10	58	59	124	48	39,3	61	20	28,0	+ 11,1	— 1,1
„	26.	11	22	0	136	42	44,5	60	12	55,9	+ 55,4	— 9,4
„	31.	10	23	31	146	1	5,9	. .	. .	. .	— 51,4	. . .
Juni	1.	12	31	11	147	57	47,2	. .	. .	. .	— 70,0	. . .
„	4.	12	4	47	153	2	47,6	. .	. .	. .	— 35,7	. . .
„	12.	11	8	52	165	1	51,0	52	9	15,3	— 25,0	— 64,1
„	25.	12	7	49	180	5	4,9	43	2	47,3	— 78,8	— 5,2
„	27.	12	23	52	181	59	49,8	41	35	2,5	— 82,1	— 88,3
„	29.	11	38	33	183	46	24,9	40	6	11,1	— 53,2	— 13,4
Juli	4.	11	32	38	187	58	19,7	36	23	6,9::	— 68,6	+ 36,2::
„	13.	11	50	20	194	33	5,0	29	53	19,5	— 56,8	— 58,7.

Am 13. Juli war der Comet schon sehr lichtschwach, sodass es schwer war, seine Ein- und Austritte im 7 f. Reflector zu beobachten. Ob ich ihn nach dem Mondschein wiedersehen werde, bezweifle ich.

Lindenau und Gauss haben mir Ihre Beobachtungen, der erste bis zum 5. Juni, der letzte bis zum 12. Juni mitgetheilt. Alle diese Data, verbunden mit den Beobachtungen von Santini, die ich Ihnen verdanke, habe ich aufs schärfste verglichen, und dadurch den Fehler meiner Elemente mit grosser Sicherheit ausgemittelt. Wie die Vergleichung Ihrer und meiner Beobachtung Ihnen gezeigt haben wird,

	Beob. wahre ZD.	scheinb. Solst. ZD.
1815 Juni 12.	31° 35′ 25″2	31° 15′ 5″3
„ 13.	. . 31 33,9	. . . 7,0
„ 14.	. . 28 3,1	. . . 4,7
„ 15.	. . 25 0,4	. . . 5,9
„ 17.	. . 19 58,7	. . 14 57,8
„ 18.	. . 18 17,3	. . 15 6,2
„ 20.	. . 15 48,1	. . . 2,0
„ 21.	. . 15 16,0	. . . 5,2
„ 22.	. . 15 3,9	. . . 3,7
„ 23.	. . 15 20,3	. . . 5,8
„ 25.	. . 17 2,5	. . . 5,2
„ 26.	. . 18 30,3	. . . 4,5
„ 28.	. . 22 39,8	. . . 3,1
„ 30.	. . 28 32,2	. . . 6,3
Juli 1.	. . 31 57,7	. . . 0,6

Mittel . . . 31° 15′ 4″22 15 Culminationen.
Scheinb. Schiefe 23 27 45,78
Mittlere . . . 23 27 46,95
Ich fand 1814 Sommer 47,65
. . . . . . Winter . 47,35.

Mehr Uebereinstimmung kann man nicht fordern; warum aber die Beobachtung vom 17. Juni 6″ abweicht, kann ich nicht errathen. Der Fehler der Carlini'schen Tafeln in AR war für das Solstitium = — 4″06. Sie sehen hieraus, dass die Sonnentafeln noch immer nicht den Forderungen entsprechen, die man nach dem heutigen Zustande der Sachen an sie machen kann. Wenn meine eigenen Beobachtungen erst die absoluten Ascensionen gegeben haben werden, denke ich die Theorie des Sonnenlaufs einmal zum Gegenstande meiner Bemühungen zu machen.

Sie werden sich noch erinnern, dass ich neulich mit Herrn Littrow einen Streit hatte. . . .

Wenn das Thermometer in Kasan 25° unter 0 ist, so ist es, nach dortigem Sprachgebrauche, kältlich. Kalt wird es aber auch sehr häufig; d. h. — 30 bis — 35° R. Immer soll Sturm oder heftiger Wind sein; im Sommer gibt es kaum Nacht. Dabei ist Alles noch so zurück, dass Kasan (wenn ich nicht irre nach dem Range die dritte Stadt in Russland) nicht einmal eine gemeine Drechselbank besitzt, sodass die Professoren die Taback rauchen, ihre Pfeifenspitzen von Petersburg oder Moskau kommen lassen müssen.

Lieber wollte ich todt sein, als ein einziges Jahr dort!

Noch bemerke ich, dass ich die Beobachtung des Cometen vom 12. Juni durch den Ort des auch von Gauss verglichenen Sterns, den Sie mir, sowie er aus den Mémoires 1790 reducirt wurde, mittheilen, verbessert habe. Früher nahm ich ihn aus Bode, welcher einen starken Fehler haben muss. Meine Declination beruht auf einer Heliometer-Beobachtung, indem Wolken dazwischen kamen; diese gab mir die Entfernung für $11^u\ 33'\ 22''$ MZ ($= 10^u\ 50'\ 42''$ in Göttingen) $= 21'\ 11''7$. Gauss mass $2'\ 49''$ später $21'\ 13''8$.

Da dieser Comet von jetzt an bei uns vollkommen zu Hause gehört und bald wiederkehren wird, so muss er nicht mehr wie gewöhnlich „Comet von 1815", sondern der „Olbers'sche" heissen. Wir haben ja schon einen Halley'schen Cometen; und überhaupt fallen theils alle Gründe weg, die man gegen die neuen Namen bei neuen Planeten angeführt hat, theils würde ich nicht vorschlagen den Cometen Olbers zu nennen; sondern der Olbers'sche. Wenn wir unsern Enkeln den Cometen vorhersagen, haben wir auch ein unbezweifelbares Recht ihn zu taufen. In einer Nachricht von diesem Himmelskörper, die ich eben für das neue Jahrbuch absende, habe ich diese Bezeichnung vorgeschlagen.

№ 235. Bessel an Olbers. [123]

Königsberg, 27. November 1815.

Längst würde ich Ihnen geschrieben haben, wenn ich nicht theils Nachrichten von Ihnen erwartet und wenn ich mehr Stoff zum Schreiben gehabt hätte, als es diesen Augenblick noch der Fall ist. Ich erfahre nun von Lindenau Ihr Wohlsein, und dass Sie sich, seit der Zeit dass Lindenau Sie zu kennen das Glück hat, so vollkommen gleich geblieben sind, wie ich es kaum zu hoffen wagte. Welche herzliche Freude würde es mir gewesen sein, Sie in so ganz unverändertem Zustande wiederzusehen! Alle meine Wünsche sind darauf concentrirt, Sie noch einmal wiederzusehen; möchte mir die Ausführung doch einmal gelingen!

Die Veranlassung, dass ich heute schreibe, ist die hierbei erfolgende Abhandlung über die Präcession, von der ich weiss, dass sie in Berlin fertig liegt, obgleich ich sie selbst noch nicht gesehen habe. Ich hoffe, sie wird Ihnen nicht unbefriedigend erscheinen, obgleich ich die Unsicherheit wegen der Venusmasse nicht ganz habe wegschaffen können.

Ohne diese Veranlassung würde mein erster Brief Ihnen wahrscheinlich den Abschluss meiner Rechnung über Ihren Cometen angezeigt haben. Denn ich habe ihn wieder in Arbeit genommen, seitdem mir Lindenau die letzten Mailänder Beobachtungen mitgetheilt hat, und seitdem mir die *schöne* Reihe der Triesnecker'schen bekannt geworden ist. Obgleich ich dem Ende dieser Untersuchung näher bin als dem Anfange, so bleibt doch noch mancherlei zu thun übrig; sodass ich Ihnen *vorläufig* nicht viel mittheilen kann.

Oriani's Beobachtungen sind ganz brauchbar, wie Sie aus der folgenden Vergleichung der Juli-Beobachtungen mit meinen Elementen sehen werden; diese Vergleichung setzt übrigens meine eigene Reduction der Mailänder Beobachtungen voraus.

Juli	1.	Triesnecker	+ 8"6	— 12"4	Juli	13.	Bessel	+ 13"6	— 10"3
„	„	Oriani . .	+ 37,4	+ 15,9	„	„	Olbers	+ 14,5	— 8,9
„	2.	„ . . .	+ 15,7	+ 5,7	„	14.	Oriani	+ 28,2	+ 2,8
„	„	Triesnecker	+ 3,6	— 27,3	„	15.	„	+ 19,2	+ 6,0
„	3.	Olbers .	+ 25,0	— 15,3	„	17.	„	+ 47,7	— 4,3
„	4.	Bessel .	+ 2,0	. . .	„	25.	„	— 2,5	— 14,5
„	7.	Oriani .	+ 11,0	— 7,5	„	27.	Gauss	— 5,3	. . .
„	10.	„ . .	— 13,4	+ 17,3	„	29.	„	+ 21,4	— 18,6
„	12.	„ . .	+ 51,3	— 0,2	Aug.	4.	„	+ 8,5	— 5,1
„	13.	„ . .	+ 15,2	— 1,9	„	25.	„	+ 14,8	— 18,3
„	„	Gauss .	+ 8,7	— 25,7					

In allem habe ich nahe an zweihundert Beobachtungen vorräthig, aus welchen ich folgende mittlere Fehler meiner Elemente hergeleitet habe.

März	17.	+ 11"29	— 0"70	15 Beob.	Juni	2.	+ 5"52	+ 13"78	25 Beob.
„	31.	+ 0,77	+ 4,02	31 „	„	18.	+ 20,98	+ 3,59	16 „
April	13.	+ 2,42	+ 7,12	23 „	Juli	2.	+ 9,37	— 1,76	17 „
Mai	1.	+ 0,47	+ 11,18	29 „	„	16.	+ 15,48	— 7,10	9 „
„	15.	— 2,40	+ 13,12	16 „	Aug.	9.	+ 14,90	— 13,97	3 „

Sie sehen hieraus, dass diese Elemente nur unbedeutende Verbesserungen erhalten werden. Die Störungen sind vollständig berechnet, und ich bin gerade beschäftigt, die letzte Bahnbestimmung zu machen, die vorzüglich wegen einer eigenen Methode die Beobachtungen *nach ihrem wahren Werthe* zum Resultate stimmen zu lassen, wahrscheinlich sehr befriedigend ausfallen, auf jeden Fall aber alle Willkür ausschliessen wird.

Bei dieser Gelegenheit habe ich meine Sonnenbeobachtungen vom März bis August reducirt und mit Carlini's Tafeln verglichen. Ich setze Ihnen die Resultate her, weil Sie daraus sehen können, dass unsere besten Sonnentafeln noch beiweitem nicht sind, was sie sein sollen. Mir däucht nämlich, die Astronomen dürfen, wenigstens bei diesen Tafeln,

nicht eher ruhen, als bis nirgends mehr Fehler vorkommen, die bestim grösser sind als die Beobachtungsfehler. Daran fehlt aber noch sehr vi obgleich Burckhardt's neue Elemente die Fehler meistentheils verkleinei

März 8.	+ 1″2	April 14.	— 1″4	Mai 20.	0″0	Juni 18.	— 2″3	Juli 18.	— 0
„ 9.	— 2,5	„ 18.	— 7,5	„ 23.	— 6,2	„ 20.	0,0	„ 29.	—
„ 19.	— 3,1	„ 23.	— 2,4	„ 24.	— 7,3	„ 21.	— 5,7	Aug. 5.	+ 1
„ 20.	— 1,8	„ 24.	— 2,1	„ 25.	— 7,4	„ 22.	— 4,0	„ 6.	+
„ 22.	— 6,7	„ 26.	— 6,8	„ 26.	— 3,1	„ 23.	— 6,4	„ 7.	— 1
„ 30.	— 7,9	„ 27.	— 2,9	„ 29.	— 2,1	„ 25.	— 4,0	„ 8.	+ 1
„ 31.	— 8,8	„ 30.	— 4,9	„ 30.	— 6,3	„ 26.	— 1,7	„ 9.	+ 1
April 1.	— 9,8	Mai 2.	— 4,3	„ 31.	— 6,6	„ 28.	— 6,8	„ 10.	+ 1
„ 2.	— 6,5	„ 3.	— 7,4	Juni 1.	— 6″3	„ 30.	— 3,0	„ 11.	+ 0,
„ 8.	— 2,4	„ 9.	— 2,5	„ 6.	— 2,8	Juli 1.	— 0,4	„ 22.	+ 0,
„ 9.	— 1,2	„ 10.	— 4,4	„ 12.	— 4,8	„ 10.	— 2,4	„ 23.	— 4,
„ 10.	+ 0,5	„ 11.	— 7,2	„ 13.	— 2,9	„ 11.	— 6,5	„ 25.	— 5,
„ 11.	— 2,2	„ 12.	— 6,6	„ 14.	— 4,3	„ 12.	— 4,1	„ 26.	— 2,
								„ 27.	— 3,
„ 12.	+ 1,3	„ 17.	— 8,5:	„ 15.	— 6,4	„ 14.	— 3,6	„ 28.	— 0,
„ 13.	+ 1,9	„ 18.	— 2,5	„ 17.	— 4,6	„ 17.	— 2,7	„ 29.	+ 1,

Woher mögen wohl die grossen Fehler vom 22. März bis 2. Apr entstanden sein? Burckhardt's Elemente würden diese Fehler nur u etwa 3″ verkleinern. Wenn ich Leben und Kraft behalte, so soll ein neue Untersuchung der Sonnenbewegung meine erste Arbeit sein, nac Vollendung meiner eigenen Untersuchungen über die geraden Aufstei gungen der Fundamentalsterne, wozu ich jetzt bereits über zweihunde Sonnenbeobachtungen vorräthig habe.

No. 61 des Schwans scheint auch nach meinen diesjährigen Be obachtungen keine Parallaxe zu haben. Die Vergleichungen wurde diesmal mit sechs Sternen auf demselben Parallel gemacht und fan gen schon in der Mitte des Juni an. Nach ihrem gänzlichen Schluss werde ich Ihnen das Resultat gleich mittheilen, da fast alle Reductione bereits beendigt sind. Sie sehen hieraus, dass ich noch keine Ursache habe Ihrer Meinung zu sein, wenn Sie die aus Bradley's Beobachtungen gezogene Parallaxe für zu klein halten.

Sollten Ihnen noch gute Beobachtungen des Cometen bekannt geworden sein, ausser denen im neuen Bande des Jahrbuches, so bitte ich angelegentlichst um ihre prompte Mittheilung. Zwar weiss ich nicht gewiss, ob sie noch früh genug kommen werden; allein es könnte doch sein, wenn etwa der eingetretene Frost uns heiteres Wetter brächte, oder wenn andere Störungen einträten.

BRIEFWECHSEL

ZWISCHEN

OLBERS UND BESSEL.

nicht eher ruhen, als bis nirgends mehr Fehler vorkommen, die bes grösser sind als die Beobachtungsfehler. Daran fehlt aber noch seh obgleich Burckhardt's neue Elemente die Fehler meistentheils verkle

März 8.	+ 1″2	April 14.	— 1″4	Mai 20.	0″0	Juni 18.	— 2″3	Juli 18.	
„ 9.	— 2,5	„ 18.	— 7,5	„ 23.	— 6,2	„ 20.	0,0	„ 29.	
„ 19.	— 3,1	„ 23.	— 2,4	„ 24.	— 7,3	„ 21.	— 5,7	Aug. 5.	
„ 20.	— 1,8	„ 24.	— 2,1	„ 25.	— 7,4	„ 22.	— 4,0	„ 6.	
„ 22.	— 6,7	„ 26.	— 6,8	„ 26.	— 3,1	„ 23.	— 6,4	„ 7.	
„ 30.	— 7,9	„ 27.	— 2,9	„ 29.	— 2,1	„ 25.	— 4,0	„ 8.	
„ 31.	— 8,8	„ 30.	— 4,9	„ 30.	— 6,3	„ 26.	— 1,7	„ 9.	
April 1.	— 9,8	Mai 2.	— 4,3	„ 31.	— 6,6	„ 28.	— 6,8	„ 10.	
„ 2.	— 6,5	„ 3.	— 7,4	Juni 1.	— 6″3	„ 30.	— 3,0	„ 11.	
„ 8.	— 2,4	„ 9.	— 2,5	„ 6.	— 2,8	Juli 1.	— 0,4	„ 22.	
„ 9.	— 1,2	„ 10.	— 4,4	„ 12.	— 4,8	„ 10.	— 2,4	„ 23.	
„ 10.	+ 0,5	„ 11.	— 7,2	„ 13.	— 2,9	„ 11.	— 6,5	„ 25.	
„ 11.	— 2,2	„ 12.	— 6,6	„ 14.	— 4,3	„ 12.	— 4,1	„ 26.	
„ 12.	+ 1,3	„ 17.	— 8,5:	„ 15.	— 6,4	„ 14.	— 3,6	„ 27.	
„ 13.	+ 1,9	„ 18.	— 2,5	„ 17.	— 4,6	„ 17.	— 2,7	„ 28.	
								„ 29.	

Woher mögen wohl die grossen Fehler vom 22. März bis 2. entstanden sein? Burckhardt's Elemente würden diese Fehler nu etwa 3″ verkleinern. Wenn ich Leben und Kraft behalte, so sol neue Untersuchung der Sonnenbewegung meine erste Arbeit sein, Vollendung meiner eigenen Untersuchungen über die geraden A gungen der Fundamentalsterne, wozu ich jetzt bereits über zweihu Sonnenbeobachtungen vorräthig habe.

No. 61 des Schwans scheint auch nach meinen diesjährige obachtungen keine Parallaxe zu haben. Die Vergleichungen w diesmal mit sechs Sternen auf demselben Parallel gemacht unc gen schon in der Mitte des Juni an. Nach ihrem gänzlichen Scl werde ich Ihnen das Resultat gleich mittheilen, da fast alle Reduct bereits beendigt sind. Sie sehen hieraus, dass ich noch keine Ur habe Ihrer Meinung zu sein, wenn Sie die aus Bradley's Beobac gen gezogene Parallaxe für zu klein halten.

Sollten Ihnen noch gute Beobachtungen des Cometen bekann worden sein, ausser denen im neuen Bande des Jahrbuches, so ich angelegentlichst um ihre prompte Mittheilung. Zwar weiss ich gewiss, ob sie noch früh genug kommen werden; allein es k doch sein, wenn etwa der eingetretene Frost uns heiteres V brächte, oder wenn andere Störungen einträten.

BRIEFWECHSEL

ZWISCHEN

OLBERS UND BESSEL.

BRIEFWECHSEL

ZWISCHEN

W. OLBERS UND F. W. BESSEL.

HERAUSGEGEBEN

VON

Adolph Erman.

IN ZWEI BÄNDEN.

ZWEITER BAND.

LEIPZIG:
AVENARIUS & MENDELSSOHN.

1852.

nicht eher ruhen, als bis nirgends mehr Fehler vorkommen, die bestimmt grösser sind als die Beobachtungsfehler. Daran fehlt aber noch sehr viel, obgleich Burckhardt's neue Elemente die Fehler meistentheils verkleinern.

März 8.	+1″2	April 14.	—1″4	Mai 20.	0″0	Juni 18.	—2″3	Juli 18.	—0″7
„ 9.	— 2,5	„ 18.	— 7,5	„ 23.	— 6,2	„ 20.	0,0	„ 29.	— 5,0
„ 19.	— 3,1	„ 23.	— 2,4	„ 24.	— 7,3	„ 21.	— 5,7	Aug. 5.	+ 1,8
„ 20.	— 1,8	„ 24.	— 2,1	„ 25.	— 7,4	„ 22.	— 4,0	„ 6.	+ 0,5
„ 22.	— 6,7	„ 26.	— 6,8	„ 26.	— 3,1	„ 23.	— 6,4	„ 7.	— 1,8
„ 30.	— 7,9	„ 27.	— 2,9	„ 29.	— 2,1	„ 25.	— 4,0	„ 8.	+ 1,1
„ 31.	— 8,8	„ 30.	— 4,9	„ 30.	— 6,3	„ 26.	— 1,7	„ 9.	+ 1,0
April 1.	— 9,8	Mai 2.	— 4,3	„ 31.	— 6,6	„ 28.	— 6,8	„ 10.	+ 1,5
„ 2.	— 6,5	„ 3.	— 7,4	Juni 1.	—6″3	„ 30.	— 3,0	„ 11.	+ 0,1
„ 8.	— 2,4	„ 9.	— 2,5	„ 6.	— 2,8	Juli 1.	— 0,4	„ 22.	+ 0,7
„ 9.	— 1,2	„ 10.	— 4,4	„ 12.	— 4,8	„ 10.	— 2,4	„ 23.	— 4,2
„ 10.	+ 0,5	„ 11.	— 7,2	„ 13.	— 2,9	„ 11.	— 6,5	„ 25.	— 5,0
„ 11.	— 2,2	„ 12.	— 6,6	„ 14.	— 4,3	„ 12.	— 4,1	„ 26.	— 2,6
„ 12.	+ 1,3	„ 17.	— 8,5:	„ 15.	— 6,4	„ 14.	— 3,6	„ 27.	— 3,1
„ 13.	+ 1,9	„ 18.	— 2,5	„ 17.	— 4,6	„ 17.	— 2,7	„ 28.	— 0,1
								„ 29.	+ 1,0

Woher mögen wohl die grossen Fehler vom 22. März bis 2. April entstanden sein? Burckhardt's Elemente würden diese Fehler nur um etwa 3″ verkleinern. Wenn ich Leben und Kraft behalte, so soll eine neue Untersuchung der Sonnenbewegung meine erste Arbeit sein, nach Vollendung meiner eigenen Untersuchungen über die geraden Aufsteigungen der Fundamentalsterne, wozu ich jetzt bereits über zweihundert Sonnenbeobachtungen vorräthig habe.

No. 61 des Schwans scheint auch nach meinen diesjährigen Beobachtungen keine Parallaxe zu haben. Die Vergleichungen wurden diesmal mit sechs Sternen auf demselben Parallel gemacht und fangen schon in der Mitte des Juni an. Nach ihrem gänzlichen Schlusse werde ich Ihnen das Resultat gleich mittheilen, da fast alle Reductionen bereits beendigt sind. Sie sehen hieraus, dass ich noch keine Ursache habe Ihrer Meinung zu sein, wenn Sie die aus Bradley's Beobachtungen gezogene Parallaxe für zu klein halten.

Sollten Ihnen noch gute Beobachtungen des Cometen bekannt geworden sein, ausser denen im neuen Bande des Jahrbuches, so bitte ich angelegentlichst um ihre prompte Mittheilung. Zwar weiss ich nicht gewiss, ob sie noch früh genug kommen werden; allein es könnte doch sein, wenn etwa der eingetretene Frost uns heiteres Wetter brächte, oder wenn andere Störungen einträten.

BRIEFWECHSEL

ZWISCHEN

OLBERS UND BESSEL.

BRIEFWECHSEL

ZWISCHEN

W. OLBERS UND F. W. BESSEL.

HERAUSGEGEBEN

VON

Adolph Erman.

IN ZWEI BÄNDEN.

ZWEITER BAND.

LEIPZIG:
AVENARIUS & MENDELSSOHN.

1852.

Ich habe die Freude gehabt, unsere Freunde Gauss und Lindenau, aber nur auf acht kurze Tage bei mir zu sehen. Bei den astronomischen Conferenzen ist die Rede wieder davon gewesen, die ehemals projectirte Lilienthaler Societät in wirkliche Thätigkeit zu bringen, den gestirnten Himmel nämlich zwischen zwölf bis vierzehn Mitglieder der Societät zu vertheilen. Jedes Mitglied muss wenigstens mit einem guten Cometensucher, einem Fernrohr mit Kreis-Mikrometer, einer Uhr und den vornehmsten Fixstern-Katalogen und der „Histoire céleste" versehen sein. Es hat die Verpflichtung a) nachzusehen, ob in seinem District alle Sterne an ihrer Stelle sind, die nach den Verzeichnissen da sein sollten; b) zu bemerken, was noch für Sterne bis zur neunten Grösse nicht verzeichnet sind, und diese zur gehörigen Bestimmung den Astronomen der Societät, die mit bessern Hülfsmitteln versehen sind, anzuzeigen, wenn er selbst ihren Ort nicht genau genug ausmitteln kann; c) genau auf jede Veränderung, die in seinem District vorgeht, zu wachen. Ich schmeichle mir, dass uns auf diese Art der Himmel in zehn Jahren bekannter werden wird, als sonst vielleicht in hundert, und dass wir viel mehr Cometen, veränderliche oder neue Sterne, Planeten entdecken werden, als es bei einzelnen Anstrengungen möglich ist.

Im Jahrbuche für 1818 habe ich unsers Lindenau Arbeit über den Polarstern gefunden. Aber, lieber Bessel! es gefällt mir nicht, dass er die Parallaxe nicht mit in Rechnung gezogen hat. Sie mag immerhin klein sein, ganz unmerklich ist sie doch gewiss nicht, und wenigstens eine Grösse von derselben Ordnung wie die Verbesserung der Constanten der Aberration und Nutation, die er eigentlich finden will. Hätte Lindenau die Parallaxe mit in seine Bedingungsgleichungen aufgenommen, so würde sich aus dem für sie erhaltenen Werth ungefähr haben abnehmen lassen, inwiefern auch den übrigen Resultaten zu trauen ist.

Grade wie unsere Freunde hier waren, erhielt ich von Frauenhofer das Heliometer mit dem parallaktischen Stativ. Ein schönes bewunderungswürdiges Instrument! Nur für mich fast zu künstlich, zu componirt. Viele von seinen Vorzüglichkeiten werden für mich unbrauchbar, da ich ihm keinen festen Standpunkt geben kann. Gauss hat mir bei Aufbauung des Instruments die wesentlichsten Dienste gethan. Es kostet etwa hundert Carolinen mit allen Nebenspesen. Auch besitze ich jetzt einen Frauenhofer'schen achromatischen Cometensucher; dieser hat bei gleicher Vergrösserung ein

ungleich grösseres Feld als der unachromatische von Weickhardt (5° 43′), gibt weit schärfere und bestimmtere Bilder, allein an Licht übertrifft ihn doch der Weickhardt'sche. Harding hat vielleicht mit Recht seinem Frauenhofer'schen Cometensucher eine stärkere Vergrösserung von etwa fünfzehnmal geben lassen.

Herr Stephen Lee hat mir seine am 15. Juni dieses Jahres bei der Londoner Societät gelesene Abhandlung „On the dispersive power of the Atmosphere and its effect on astronomical observations" in einem besondern Abdrucke zuzuschicken die Gefälligkeit gehabt. Eine interessante wichtige Abhandlung. Er findet die Dispersion zwischen $\frac{1}{60}$ bis $\frac{1}{70}$ der ganzen Refraction. Sterne von entschiedenen Farben müssen also verschieden gebrochen werden, und die scheinbare Höhe der Sonne sich nach der Farbe der gebrauchten Dämpfgläser verändern. Daraus liesse sich vielleicht der Unterschied erklären, den man in der Polhöhe findet, je nachdem man sie aus Sonnen- oder Circumpolarstern-Beobachtungen sucht. Auch zeige sich daraus, warum der rothe Aldebaran oft auf der weissen Mondscheibe erscheint, besonders wenn die Immersion oder Emersion nahe am obern Mondrande geschehe. Bradley habe bei seinen Sonnenbeobachtungen wahrscheinlich mit Rauch angelaufene Dämpfgläser (smoked glasses) gebraucht, die ihm ein blos orangefarbenes Bild gaben, also eins von weniger als mittlerer Brechbarkeit, und da er nun die Constante der Refraction aus Verbindung der durch Polarsterne bestimmten scheinbaren Polhöhe und der durch Sonnenbeobachtungen gefundenen scheinbaren Aequator-Höhe herleitete, so musste diese Constante für weisses Licht zu klein sein. Nach 1767 wurden erst gefärbte Dämpfgläser eingeführt, die ein dunkelrothes Sonnenbild, also eins von noch geringerer Brechung gaben als mit Rauch geschwärzte Gläser. Die achromatischen Gläser (die bei dem Südquadranten zu Greenwich erst 1772, bei dem Nordquadranten erst 1789 angebracht wurden) machten noch eine neue Veränderung. Mit nicht achromatischen Fernröhren messe man die Höhe des orangefarbenen Bildes, in guten achromatischen Fernröhren aber die obere Grenze des grünen Bildes, auch aus diesem Grunde müsse Bradley's Refraction für Beobachtungen mit achromatischen Fernröhren zu klein sein. Um die astronomische Refraction vollkommen zu bestimmen, müsse man drei Arten von Untersuchungen anstellen; 1) durch Fixsternbeobachtungen bei Nacht, wenn alle prismatischen Farben sichtbar sind; 2) durch Fixsternbeobachtungen bei

Tage, wo nur die stärksten Farben, die orange Farben sichtbar sin
3) durch Sonnenbeobachtungen mit verschiedenen gefärbten Dämpfgl
sern etc. etc.

Ich bin weit entfernt alle Folgerungen des Herrn Lee zu unte
schreiben, halte aber die Sache an und für sich höchst wichtig, u
neuer Untersuchung sehr werth. Im Jahre 1813 beschäftigte si
auch Arago mit Untersuchung der Dispersiv-Kraft der Atmosphäre, u
sagte mir damals, dass sie nicht unbedeutend sei. So viel ich weis
hat er aber noch nichts von seinen Beobachtungen über diesen Gege
stand bekannt gemacht.

Ueber die Herausgabe Ihres von uns allen so sehr erwünscht
Bradley haben Gauss, Lindenau und ich uns sehr ernsthaft unterha
ten. Wir Alle waren einstimmig der Meinung, dass, der jetzigen Zei
läufe wegen, der Subscriptionsversuch bis zum Frühjahr 1816 ausg
setzt und dann mit aller Macht betrieben werden müsse. Wir bi
ten Sie also, lieber Bessel, jetzt selbst die Subscriptionsanzeige z
entwerfen, die Lindenau in Gotha gern drucken lassen will. Sie mu
wahrscheinlich in lateinischer und deutscher oder französischer un
deutscher Sprache abgefasst werden. Ich glaube die Uebersetzung in
Lateinische übernimmt Lindenau gern. Etwas gewundert haben wi
uns über die grosse Anzahl von Bogen, die Sie für das Fixstern
Verzeichniss bestimmen: wir meinten, es könnte auf der Hälfte Plat
finden. Gauss war fürs Quartformat: Lindenau und ich bemerkte
aber, dass Sie wahrscheinlich alle Ihre Tabellen u. s. w. schon i
Folioformat eingerichtet haben würden.

Sagen Sie mir doch, lieber Bessel, sobald wie möglich, ob Brad
ley den veränderlichen Stern im Schwan, χ Bayeri, mitbeobachtet ha
und wann? Ob er auch eine Grösse des Sterns angibt? Ich mein
nicht χ Flamsteedii, auch nicht den Stern, den Piazzi fälschlich fü
den veränderlichen ausgibt, sondern den Stern, dessen Position fü
1800 ist: AR med. 295° 43', Decl. 32° 25'. Ich habe die Veränderun
gen dieses Sterns dies Jahr genau beobachtet. Seine Periode nimm
im Mittel nach und nach zu. Sie war 1687, wie Kirch ihn als ve
änderlich erkannte, im Mittel 404 Tage 18 Stunden und ist jet
407 Tage 9 Stunden. Doch hat diese Periode Anomalien, und d
Stern kam zu Zeiten 20 Tage früher, zu Zeiten 27 Tage später i
seiner grössten Lichtphase.

Mein einziger noch lebender Bruder, der Amtmann Olbers,
sehr, ja hoffnungslos krank, was mich ungemein bekümmert. V

meinem Sohne, der unter dem Charakter als Hauptmann den Feldzug mitgemacht hat, habe ich gute Nachrichten. Er ist jetzt in Paris.

№ 237. **Bessel an Olbers.** [124

Königsberg, 24. December 1815.

Meinem Briefe von voriger Post, mein lieber verehrter Olbers! habe ich nichts hinzuzufügen; da ich aber eben den letzten Bogen meiner Beobachtungen erhalte, so sende ich die Correcturen nach Leipzig und füge dieses Briefchen bei, damit Ihnen einige Exemplare zugesandt werden. Sie erhalten deren drei, von denen ich eins als eine Erinnerung an mich anzusehen bitte, während das andere für unsern verehrten Schröter und das dritte für Repsold bestimmt ist. Sie werden mich sehr verpflichten, wenn Sie beide befördern wollten; das für Schröter mit den Versicherungen meiner herzlichsten Liebe und Verehrung.

Gestern hatte ich das so lange entbehrte Vergnügen von Ihnen einen Brief zu empfangen, der zum Theil durch meine beiden letzten Briefe, die bei Ihnen vor dem Empfange des gegenwärtigen sein müssen, beantwortet ist. Ueber den Cometen kann ich Ihnen heute nichts schreiben, als dass ich bereits die Berechnung seiner Störungen angefangen habe, und dass ich sie ohne Unterbrechung fortzusetzen hoffe.

Den veränderlichen Stern im Schwan hat Bradley nicht beobachtet; den welchen Piazzi dafür ausgibt, aber häufig.

Was Sie mir über die Herausgabe des Bradley schreiben, ist mir ganz recht. Allein nun muss der Comet erst abgefertigt sein, denn eher habe ich keine Ruhe zu einer andern Arbeit. Die lange Zögerung verleidet mir fast die ganze Idee meine Arbeit bekannt zu machen; denn bei dem raschen Fortschreiten der astronomischen Kenntnisse, finde ich immer Sachen, die mir bei der Ausarbeitung interessant schienen, ihr Interesse zum Theil verlieren. Doch muss diese Sache zum Ende gebracht werden; und so soll sie es denn, wenn Gott will, im Frühjahre. Die Umarbeitung des Katalogs, nach der neuen Präcession, wird mir noch einige Monate kosten; doch auch dazu werde ich wohl Muth und Kraft haben, obgleich ich gestehen muss, dass in Beziehung auf diese Arbeit nicht viel mehr davon übrig ist. In Quartform passen, wie Sie richtig bemerken, meine Tafeln nicht.

Ob aber der Katalog nicht noch zusammengedrängt werden kann, ist eine andere Frage, die ich gelegentlich zu beantworten suchen werde. Leicht würde mir die Herausgabe verhältnissmässig werden, wenn die Uebersetzung nicht hier geschehen dürfte. Doch Lindenau damit zu bemühen, kann ich mich nicht entschliessen, da er wirklich viel zu gütig und gefällig gegen mich ist. Doch wenn sich in Gotha ein anderer guter Uebersetzer für ein mässiges Honorar fände, so wäre mir sehr damit gedient.

Dass ich den Cometen am 13. Juli zuletzt beobachtet habe, lag daran, dass wir theils immer nicht ganz heitere Luft hatten, theils aber auch an einem Unfall, der meinem Reflector begegnete. Beim Herausnehmen des kleinen Spiegels, der ein wenig fest in seiner Röhre sass, stiess er gegen die gegenüberstehende Wand der Röhre, wodurch ein Stück abgesprengt wurde. Obgleich dieses Stück nur klein ist, so verursacht es doch, am Rande des lichtvollsten Oculars, einige Dunkelheit, die mich zwang auf fernere Beobachtungen des Cometen Verzicht zu leisten. Allein gesehen habe ich ihn später noch einigemal, obgleich nicht mehr im August. Ich habe mir nun statt des Spiegels ein Prisma bestellt, durch dessen Reflexion von der Hinterfläche ich weit vollkommenere Bilder und auch mehr Licht zu erlangen hoffe, als dieses bei den Fangspiegeln der Fall ist.

Es war mir eine Neuigkeit, dass Sie ein Frauenhofer'sches Heliometer bestellt und erhalten haben. Ich wünsche von Herzen Glück dazu und freue mich schon im voraus auf die herrlichen Beobachtungen, die uns dieses bei Cometen verschaffen wird. Mein Heliometer ist wohl weniger gut; dennoch hat es, als ich zuerst diese Methode anwandte, ausgezeichnet vortreffliche Beobachtungen gegeben, deren Güte ich den Meridianbeobachtungen gutbegrenzter Sterne an die Seite zu setzen geneigt bin.

Auch mir scheint Herrn Lee's Abhandlung einen sehr interessanten Gegenstand zu betreffen, obgleich sie ohne Zweifel nicht das ganze Räthsel auflöst.

An der Krankheit Ihres Herrn Bruders nehme ich den innigsten Antheil; auf meiner Durchreise durch Nienburg verliess ich ihn noch so wohl und gesund!

Auch diesen Winter glaube ich mich zu halten, obgleich wir heftige Kälte gehabt haben, bis auf — 19° R.; zu Mittag sogar — 15°, 1 R.

(Eilig.)

Königsberg, 5. Januar 1816.

Da ich heute im Stande bin Ihnen die Nachricht von der Beendigung meiner ganzen Arbeit über Ihren Cometen mitzutheilen, so stehe ich nicht länger an, meine häufigen Briefe und Mittheilungen noch um eins zu vermehren.

Die Vermuthung, die ich Ihnen neulich äusserte, nämlich, dass ich die Störungen für klein hielt, beruht auf einer unrichtigen Uebersicht der Configuration des Cometen und des Jupiter. Sie hat sich daher keineswegs bestätigt: im Gegentheil sind die Störungen weit grösser ausgefallen als ich erwartete.

Der ganze Einfluss dieser Störungen ist, „dass der Comet 824,5 Tage früher zum Perihelio zurückkehrt, als es ohne alle Störungen der Fall sein würde“.

Die Art meiner Rechnung kennen Sie aus meinem Werkchen über den Cometen von 1807. Ich schlug damals vor, die Differenziale der Wiederkehrszeit nach der Formel $dT' = \frac{3}{2} a^{1/2} da - dT$ zu berechnen; allein jetzt bin ich etwas anders zu Werke gegangen, indem ich $d\frac{1}{a}$ und dT besonders berechnete, wodurch ich den Vortheil erhielt die Oerter des Cometen durch die Störungen, die er erlitt, verbessern und dadurch die Kräfte genauer berechnen zu können.

Mit den Elementen des 26. April 1815 ging ich von 1815 bis 1833 und fand Folgendes:

1. Gemeinschaftliche Störungen aller Planeten, vom 26. April bis 4. August 1815 $\int d\frac{1}{a} = +0{,}00000996$. $\int dT = +0{,}001$ Tage

vom 4. Aug. 1815 bis 30. Juli 1833.	Jupiter . .	+ 0,00114663	+ 12,487
	Saturn . .	+ 0,00003768	— 2,174
	Uranus . .	+ 0,00000966	+ 0,158

Dann wurden die Elemente nach diesen Störungen verbessert, und die neuen vom 30. Juli 1833 bis 21. Juli 1869 angewandt, wodurch ich erhielt:

		Tage
Jupiter . . .	— 0,00014417 . .	+ 62,960
Saturn . . .	+ 0,00001182 . .	— 2,591
Uranus . . .	+ 0,00000368 . .	+ 0,074

Da nach dem letzten Stücke der Bahn die Elemente keine ne Verbesserung erfahren sollten, so wurde von nun an nach der Form

$$\frac{3}{2}\, a^{1/2}\, da - dT = A' \left\{ -2ar + \frac{ahh}{e}\cos\varphi - \frac{3}{2}\frac{ae}{h}\sin\varphi\,(T'-t) \right\}$$

$$+ B' \left\{ -\frac{ar}{e}\sin\varphi - \frac{ahh}{e}\sin\varphi - \frac{3ae}{h}(1+e\cos\varphi)(T'-t) \right\}$$

gerechnet, wodurch ich die Störungen der nächsten Wiederkehrszeit erhielt

Jupiter . .	— 0,836	Tage
Saturn	— 1,341	„
Uranus . .	unmerklich.	

Man hätte die Mühe der Rechnung in diesem letzten Stücke ga sparen können, indem es sich voraussehen liess, dass sie sehr kle sein mussten. Nimmt man nun Alles zusammen, so hat man:

	$\frac{1}{a}$	T
vom 26. April bis 4. Aug. 1815 . .	+ 0,00000996	+ 0,001
Jup. vom 4. Aug. 1815 bis 21. Juli 1869	+ 0,00100246	+ 75,447
Saturn	+ 0,00004950	— 4,765
Uranus	+ 0,00001334	+ 0,232
Summe	+ 0,00107526	+ 70,915
am 26. April 1815 war $\frac{1}{a}$ =	0,056709176	— 115,999
am 21. Juli 1869 wird sein $\frac{1}{a}$ =	0,057784436	— 45,084

Mit diesem $\frac{1}{a}$ und T kehrt der Comet, vom 0 Januar 1815 a gerechnet, in 26340,59 Tagen zum Perihelio zurück; ohne die St rungen würde dieses 27162,92 Tage sein.

Von dem Unterschiede kommen auf Rechnung der Störungen

vor dem 4. Aug. 1815 .	— 6,82	Tage
des Jupiter	—774,86	„
des Saturn	— 29,05	„
des Uranus	— 9,32	„
der Producte etc. .	— 2,28	„

Nimmt man noch die Störungen in dem letzten Theile der Ba dazu, so ist die ganze Wirkung der Planeten

vor dem 4. Aug. 1815	— 6,82	Tage
Jupiter	—775,70	„
Saturn	— 30,39	„
Uranus	— 9,32	„
Producte etc.	— 2,28	„
	—824,51	Tage.

So dass der Comet 1887 Februar 9,4 im Perihelio sein wird, wenn die vorausgesetzte Umlaufszeit richtig ist.

Ich habe diese Rechnungen eigentlich genauer geführt, als es hier nothwendig gewesen wäre; hätte man aber vollkommene Sicherheit von einem Tage erlangen wollen, so würden theils häufigere Verbesserungen der Elemente, theils kleinere Intervalle für die zu integrirenden Differenziale haben gemacht werden müssen. Auf alle Fälle aber habe ich die Ueberzeugung erhalten, dass diese Methode eine unverhältnissmässige Leichtigkeit gewährt, wenn man sie mit der von Clairaut befolgten vergleicht. Durch die Integration nach den Cotes'schen Formeln ist man in den Stand gesetzt, mit vollkommener Sicherheit Intervalle von einem ganzen Jahre machen zu können, wenn man etwa bis 1819 oder 1820 nicht halbe Jahre wählen will. Ich rechnete in der That bis 1833 für alle ganze Jahre (365 Tage); dann von zwei zu zwei Jahren, wodurch, soviel ich sehe, für Saturn und Uranus gar nichts Erhebliches und für Jupiter äusserst wenig aufgeopfert wird. Schade, dass wir nicht mehr in den patriarchalischen Zeiten der langen Lebensdauer sind!

Es ist mir sehr lieb diese Arbeit beendigt zu haben, denn meine angeordneten Beobachtungen häufen sich so sehr, dass sie mir jetzt mehrere Wochen kosten werden. Von der Sonnenwende, die ich sehr gut beobachtet habe, ist auch noch nichts reducirt; ebenso wenig kann ich Ihnen schon meine letzten Resultate über die Parallaxe 61 Cygni mittheilen. Allein Alles soll bald nachfolgen, denn diese Rechnungen haben mich nicht so angestrengt, dass ich einer Erholung bedürfte. Dann denke ich den Bradley wieder vorzunehmen.

Ich hoffe, lieber Olbers, Sie werden mit diesem Resultate zufrieden sein. Wünschen Sie aber noch irgend einen Zusatz, so wird er mir, da ich alle Kräfte etc. berechnet habe, nicht schwer werden. Mir scheint es übrigens nicht so interessant, auch der übrigen Elemente Störungen vorauszuberechnen.

Erhalten Sie mir auch im neuen Jahre Ihre mein Glück ausmachende Liebe, und verleben Sie es selbst glücklich und froh.

Falls Sie etwa bei Empfang dieses Briefes meine Beobachtungen noch nicht erhalten haben sollten, so werden Sie sie doch bald erhalten, indem ich schon vor fast 14 Tagen besorgte, dass sie Ihnen von Leipzig zugesandt werden, nebst einem Briefe von mir.

№ 289. Olbers an Bessel. [1

Bremen, 26. Januar 1816

Ich bin mit zwei Briefen von Ihnen erfreut worden, den ein vom 27. November vorigen Jahres, der Ihre treffliche Preisschrift üb die Präcession begleitete, den andern vom 5. Januar dieses Jahres m den Resultaten Ihrer Perturbationsrechnungen für den Cometen. Di mir angekündigten Beobachtungen sind noch nicht angekommen. Fa fürchte ich dass mein Brief, der sich mit dem ersten gekreuzt ha ben muss, ungefähr vom 1. December, und worin ich Ihnen thei über Ihren Bradley schrieb, theils von Stephen Lee's Beobachtunge über die dispersive Kraft der Atmosphäre ausführliche Nachricht mi theilte, nicht bei Ihnen angekommen ist, da Sie seiner gar nicht e wähnen.

Ihre Cometenrechnungen sind mir, wie Sie leicht denken könne äusserst interessant. Es ist merkwürdig, dass jetzt ein Bessel d Störungs-Rechnungen für den Cometen in wenig Wochen, gleichsa so nebenher beendigt, zu denen sich bei dem Cometen von 175 Clairaut und Lalande auf mehr als ein ganzes Jahr vereinigen musste Und doch bin ich überzeugt, dass Sie die Störung unsers Comete weit genauer bestimmt haben, als es bei dem damaligen Cometen de Fall war. Wenn der Erfolg von Ihrem auf den 9. Februar 1887 a gekündigten Perihel weiter abweichen sollte, als in Clairaut's Vorher bestimmung der Sonnennähe des Cometen 1759 statt hatte, so lieg dies gewiss nicht an $d\frac{1}{a}$ und dT, sondern an a selbst, das Clairau aus mehrern Umläufen des Cometen mit grosser Sicherheit ableite konnte, und das hier aus den Beobachtungen weniger Monate be stimmt werden muss. Ich wünsche Ihr Urtheil zu wissen, wie gena Sie diese Bestimmung halten. Die letzten corrigirten Elemente, di der Comet am 26. April 1815 nach Ihrer Rechnung hatte, kenne ic noch nicht; aber aus Ihrem letzten Briefe war mir es doch leicht z schliessen, dass Sie in Ansehung der Umlaufszeit, die ohne störend Einwirkung der Planeten stattgefunden hätte, noch 270 Tage, al fast ³/₄ Jahr mit Nicolai differiren. Auf die Gefahr Ihnen etwas läng Bekanntes zu wiederholen, setze ich hier Nicolai's neueste Elemen her.

Zeit des Perihels .	1815 April 26,02204 Seeberg MZ.
Länge des Perihels . .	149° 1′ 57″74
☊	83 28 35 ,77
(beide von der mittl. Nachtgl. des 26. April)	
Neigung	44° 29′ 52″28
Excentricität	0,9316693
Kleinster Abstand . .	1,2129332
Halbe grosse Axe . .	17,750926
Sideral-Umlaufszeit . .	74,7893

Dies Resultat beruht auf hundertundzwanzig Beobachtungen, woraus Nicolai elf Normalörter abgeleitet hatte, die, den ersten vom 9. März (Länge + 10″8, Breite — 15″6) ausgenommen, sehr gut durch jene Elemente dargestellt werden. Die Summe der Quadrate der Fehler ist 946″4. Sie haben hundertvierundachtzig Beobachtungen gebraucht und manche vielleicht etwas anders reducirt. Ich wünschte deswegen, dass sowohl Sie als Nicolai bei der künftigen ausführlichen Bekanntmachung Ihrer Untersuchungen und Rechnungen auch vollständig die Beobachtungen angeben möchten, welche und wie sie jeder von Ihnen angenommen hat, welches sehr bequem bei Vergleichung der Rechnungen mit den Beobachtungen geschehen könnte. Die Störungen sind weit grösser ausgefallen, als ich geglaubt hatte. Bei der viel geringern Excentricität dieses Cometen als des Cometen von 1759, hielt ich überhaupt seine Störungen für bedeutend kleiner als bei letztern, sehe aber nun, dass ich mich gewaltig geirrt habe. Die neuern Bestimmungen der Massen des ♃, ♄ und ♅ (♃ $= \frac{1}{1070,5}$; ♄ $= \frac{1}{3512}$; ♅ $= \frac{1}{17918}$), die Laplace und Bouvard aus des Letztern Rechnungen bei den neuen ♃ und ♄ Tafeln gezogen haben, können auf Ihre Störungen keinen bedeutenden Einfluss haben. (Die Masse des Uranus bleibt auch hier noch ziemlich ungewiss. Die Wahrscheinlichkeit, dass der Fehler der neuen Bestimmung $\frac{1}{17918}$ nicht $\pm \frac{1}{4}$ der alten $\frac{1}{19504}$ sei, ist $= \frac{2456}{2457}$: aber dass er kleiner als $\frac{1}{5}$ von $\frac{1}{19504}$ sei, nur $\frac{212,8}{213,8}$. Hingegen ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Jupiter-Masse nicht $\pm \frac{1}{100}$ fehle $= \frac{999307}{999308}$, dass sie nicht $\frac{1}{150}$ war $= \frac{900}{901}$. Beim Saturn für $\pm \frac{1}{100}$ findet Laplace die Wahrscheinlichkeit $= \frac{11170}{11171}$. Ueber die Masse des Uranus werden wir vielleicht in einer Abhandlung von Herschel, über die Trabanten desselben, die in dem neuesten Bande der „Philosophical Transactions“ steht, der noch nicht hier ist, mehrere Sicherheit erhalten.)

Auch die Masse der Erde wird sich vermindern, da Laplace jetzt Sonnenparallaxe = 8″59 annimmt, die er ehemals nach Dusé = 8″81 setzte. (27″2 Decimal. Nachher reducirte er sie auf 2 Decimal).

Ich habe wiederholt vergebens gesucht Beobachtungen über un Cometen aus Frankreich zu erhalten. Fast möchte ich glauben, er in Paris wenig beobachtet ist. Die dortigen Astronomen h vielleicht was Anderes zu denken und zu thun, als den Comete beobachten. Bouvard ist jetzt sehr besorgt, dass die wiederh stellte Dynastie der Bourbons auf dem Throne von Frankreich : die Dynastie der Cassinis wieder bei der jetzt königlich geword Sternwarte einführen werde. Burckhardt hat in der Ecole mili Händel mit den dort einquartierten Kosacken gehabt, und sich meh Monate hindurch in ein kleines Häuschen der Rue St.-Jaques geflü und verborgen. Cuvier wäre vielleicht Minister des Innern gewo wenn Talleyrand am Staatsruder geblieben wäre. Biot hatte gr aber doch nochmals fehlgeschlagene Hoffnung, zum Deputirten ge zu werden. Auf unsern grossen Laplace soll die Wiederkunft furchtbaren Despoten mächtig gewirkt haben. Er hatte seine Spr etwas stark geändert, wie der „Essai philos. sur les probabilités" z und man hat mir erzählt, dass er die Dedication der „Théorie probabilités" an Napoleon cassirt und eine andere an Ludwig X habe drucken lassen.

Aus der „Conn. des tems 1818", die Sie vielleicht noch nicht ben, gebe ich Ihnen hier die zu Greenwich (bei Gelegenheit der lischen Gradmessung) mit dem Ramsden'schen Sector beobacht Zenithdistanzen an. Ich glaube sie sind auf den Anfang 1802 r cirt. Bei jeder Beobachtung ist der Sector umgekehrt worden. jedesmal gefundene Collimationsfehler zeigt die Uebereinstimmung. erste Zahl ist die uncorrigirte, die zweite die, ich glaube für Re tion, corrigirte Distanz.

β Draconis	4	Beob.	0°	58′	32″14	0°	58′	33″13	Coll.	4″07
γ „ „	5	„	0	2	24,36	0	2	24,39	„	4,05
δ „ „	3	„	5	25	10,22	5	25	15,81	„	4,05
51 „ „	3	„	1	37	12,61	1	37	14,15	„	3,81
1 k Cygni	2	„	1	31	50,39	1	31	51,87	„	3,74
i „ „	2	„	0	9	49,46	0	9	49,60	„	4,44
γ Ursae	4	„	3	19	1,43	3	19	4,67	„	5,85
η „	2	„	1	10	13,89	1	10	15,07	„	3,70
i Herc.	3	„	5	20	25,10	5	20	30,77	„	6,43
Capella	3	„	5	41	26,41	5	41	32,21	„	4,50

Ich muss aber bemerken, dass diese Greenwicher Beobachtungen die ersten waren, die mit dem Sector angestellt wurden, dass sie die minder zahlreichen und die minder unter sich übereinstimmenden unter allen übrigen sind, und dass sie hauptsächlich in der Absicht angestellt wurden, um sich mit dem Gebrauch des neuen Sectors bekannt zu machen.

Dass 61 Cygni gar keine Parallaxe zeigt, ist freilich sehr wunderbar. Wie erstaunlich geschwind muss dann nicht die Fortrückung dieses Sternpaares sein? Sie beschuldigen mich, lieber Bessel, dass ich die Parallaxe gar zu gross haben will. Das ist wirklich nicht der Fall. Aber wenn die Vergleichungen der Beobachtungen sogar unterweilen einen negativen Werth für die Parallaxe geben, so meine ich nur daraus schliessen zu können, dass diese Beobachtungen vielleicht aus einer unbekannten, auf sie einwirkenden Ursache überhaupt noch nicht sicher genug sind, eine so kleine Grösse, wie die Parallaxe sein mag, zu bestimmen. Schon in meinem vorigen Briefe, meine ich, sagte ich Ihnen, dass es mir nicht gefallen habe, dass Lindenau in seine Bedingungsgleichungen über den Polarstern die Parallaxe gar nicht mit aufgenommen habe. Sie mag nun so klein sein, wie sie will, so bleibt sie doch eine positive Grösse von eben der Ordnung als diejenige, die Lindenau bestimmt hat, oder bestimmen wollte. Laplace hat jetzt aus den neuen, sieben Jahre hindurch zu Brest angestellten Beobachtungen der Fluthöhen die Masse des Mondes $\frac{1}{68,7}$, und den Coefficienten der Nutation $= 9''65$ bestimmt. Er findet durch Anwendung seiner Wahrscheinlichkeitsrechnung auf diese Beobachtungen, man könne 21400 : 1 wetten, dass jener Coefficient nicht unter $9''31$ und nicht über $9''94$ sei. Lindenau's Resultat fällt, wenn ich nicht irre, da ich nicht gleich nachzusehen Zeit habe, ausser dieser Grenze. Die Polarsternbeobachtungen scheinen besondere Schwierigkeiten zu haben, und Pond fand doch, durch die nachher von Zach so sehr empfohlene Umkehrung des Passage-Instruments, sehr bedeutende Verschiedenheit in der AR dieses Sterns, nämlich auf den Anfang 1812 reducirt

Gewöhnliche Lage	Ueber dem Pol	35 Beob.	$0^{u}\ 55'\ 9''22$
	Unter dem Pol	38 „	0 55 7,76
Umgekehrte Lage	Ueber dem Pol	11 „	0 54 56,89
	Unter dem Pol	31 „	0 55 13,01

Scheint es nicht fast, dass wir jetzt eine Genauigkeit zu erreichen suchen, der sich die physischen Eigenschaften der Materien, woraus

unsere Instrumente bestehen, und auf welchen, und in welchen wir sie brauchen müssen, immer widersetzen werden?

Nicolai kommt nun nach Mannheim. An Soldner hat Seyffer seine astronomische Stelle abgetreten. Schröter und Gauss sind Ritter des Guelphen-Ordens geworden.

Ich habe das harte Schicksal gehabt, meinen Bruder, den Amtmann zu Nienburg, an der Brustwassersucht zu verlieren. Mein Sohn ist glücklich aus Frankreich zurückgekommen. Er trägt mir viele angelegentliche Empfehlungen auf.

Ist gar keine Hoffnung, mein geliebter Freund, Sie einmal wiederzusehen? Unterweilen kommen Königsberger nach Pyrmont zur Cur. Wie wäre es, wenn Sie, lieber Bessel, mal mit einem solchen Curbedürftigen Gesellschaft machten?

№ 240. Bessel an Olbers. [125

Königsberg, 15. Februar 1816.

Schon vor dem Empfange Ihres Briefes vom 26. Januar hatte ich aus den Zeitungen den grossen Verlust gesehen, den Sie erlitten haben. Ich theile Ihren Kummer hierüber, möchte doch sonst nur Angenehmes in Ihrem Kreise vorfallen!

Dass Sie im Zweifel sind über die richtige Ankunft Ihres Briefes, dass Sie von der Bahn Ihres Cometen am 26. April noch nähere Nachricht verlangen, beweist mir, dass ein Brief von mir verloren gegangen ist. Ebenso zweifle ich, ob ein Brief, den ich mit denselben Resultaten an Lindenau sandte, angekommen ist; wenigstens erwähnt er dieses Briefes nicht ausdrücklich. Um diesen unangenehmen Zufall wieder gut zu machen, habe ich die nun ganz ausgearbeitete Abhandlung über Ihren Cometen abschreiben lassen, und sie heute durch Lindenau an Sie abgesandt. Ich wählte diesen Weg, weil ich gern wollte, dass Lindenau auch meine Resultate kennen lernen sollte; eine bedeutende Zögerung kann daraus für Sie nicht entstehen. Ich wollte diese Abhandlung gern drucken lassen, zweifle aber, ob das Lindenau'sche Journal der rechte Ort ist für eine Arbeit, die erst über 70 Jahre ihr Interesse erlangen wird; vielleicht lasse ich sie in die Berliner „Memoiren“ einrücken. Machen Sie übrigens mit der Abschrift, was Sie wollen, sie ist ganz Ihr Eigenthum. Da sie bald nach diesem Briefe bei

Ihnen ankommen muss, so schreibe ich nur den wahrscheinlichen Fehler der Elemente hier ab:

Durchgangszeit . . .	= 3′ 25″3 in Zeit
Knoten	7 ,674
Neigung	1 ,705
Abst. des Perih. vom ☊ . .	9 ,153
Kürzester Abst.	0,00004640
Excentricität	0,00017127
Umlaufszeit	0,27657 Jahre = 101 Tage.

Die Art wie diese wahrscheinlichen Fehler bestimmt wurden, ist die nämliche, die bei meinen frühern Untersuchungen über die Aberration und Parallaxe des Polarsterns angewandt wurde, und die ich Ihnen damals mitgetheilt zu haben glaube. Gauss schreibt mir, zu meiner grossen Freude, dass er diese Art sehr billigt und sogar selbst empfohlen hat, in einem Aufsatze, den er für Lindenau's Zeitschrift ausgearbeitet hat. Ich zweifle nicht, dass wir im Wesentlichen übereinstimmen.

Die Bestimmungen der Planetenmassen, die Sie mir mittheilen, sind mir sehr interessant, die für Saturn, die ich schon kannte, ist in meiner Abhandlung benutzt. Allein ein wenig ungläubig bin ich doch noch dabei; da ich selbst mich mit solchen Untersuchungen über die Wahrscheinlichkeit astronomischer Resultate beschäftigt habe, so gestehe ich, dass ich so ungeheuer grosse Wahrscheinlichkeiten nicht begreifen kann, wie z. B. bei der Bestimmung für Jupiter stattfinden soll. Doch wird die nähere Kenntniss der Einzelnheiten der Untersuchung dieses aufklären. Was Sie mir übrigens über die astronomischen Verhältnisse in Paris schreiben, ist mir sehr interessant. . . .

Jetzt kann ich Ihnen auch meine Untersuchung über 61 Cygni vollständig mittheilen. Ich verglich den Stern vom 25. Juni bis 9. December 1815 zweiundvierzigmal mit sechs Sternen, deren Declination nicht viel von der seinigen verschieden ist. Diese Sterne bestimmte ich folgendermassen:

Unterschiede der AR von α Cygni für den Anfang 1815.

λ Cygni	+ 5′ 4″685 . .	36 Beob.
ν „	+ 15 9 ,127 . .	35 „
on. 38° 6″6 .	+ 17 27,911 . .	34 „
„ . 37 55 ,8 .	+ 20 46,800 . .	40 „
τ Cygni	+ 32 17,067 . .	37 „
σ „	+ 35 1,693 . .	35 „

Damit geben die sehr sorgfältigen Vergleichungen des 61

1815			
Juni 25.	23′ 28″993		
„ 26.	. . 29,155		
„ 29.	. . 29,115		
Juli 4.	. . 29,159	23′ 29″118	
„ 13.	. . 29,145		
„ 15.	. . 29,143		
„ 21.	. . 29,108		
„ 28.	. . 29,193		
Aug. 5.	. . 28,939		
„ 6.	. . 29,255	. . 29″149	
„ 7.	. . 29,079		
„ 8.	. . 29,319		
„ 9.	. . 29,038		
„ 10.	. . 29,168		
„ 11.	. . 29,163		
„ 19.	. . 29,321	. . 29″158	
„ 22.	. . 29,221		
„ 25.	. . 29,035		
„ 26.	. . 29,130		
„ 28.	. . 29,257		
„ 29.	. . 29,114		
Sept. 9.	. . 29,113	. . 29″171	
„ 13.	. . 29,253		
Oct. 4.	. . 29,158		
„ 9.	. . 29,227		
„ 10.	. . 29,288		
„ 12.	. . 29,171		
„ 19.	. . 29,280	. . 29″247	
„ 21.	. . 29,216		
„ 22.	. . 29,302		
„ 23.	. . 29,215		
„ 24.	. . 29,192		
„ 28.	. . 29,043		
„ 29.	. . 29,123	. . 29″183	
Nov. 1.	. . 29,392		
„ 13.	. . 29,130		
„ 20.	. . 29,119		
„ 30.	. . 29,259		
Dec. 6.	. . 28,996		
„ 7.	. . 29,114	. . 29″131	
„ 8.	. . 29,079		
„ 9.	. . 29,218		
Mittel .	23′ 29″165		

Mit der AR α (
1815, so wie ich s
Einleitung meiner
tungen gegeben
findet sich hie
No. 61:
1815 . . 314°
Meine Formel .
Unterschied . .
so dass also di
als äusserst rich
sehen ist.

Sie sehen, dass man mit Sorgfalt und durch Vergleichungen mit [illegible] auf demselben Parallel eine ausserordentliche Harmonie erhal-[illegible] kann; daher gebe ich auch die Hoffnung nicht auf, durch die [illegible] Aufsteigungen die Parallaxe anderer Sterne zu entdecken, oder [illegible]igstens bestimmt zu zeigen, ob sie im Allgemeinen über oder un-[illegible] einer Secunde sind. Dass der erste Fall für μ Cassiopeae wahr-[illegible]einlich ist, wissen Sie bereits.

Allerdings mag man wohl manchmal die Feinheit zu weit treiben [illegible]; allein man kann dies den Beobachtern nicht verdenken, da gewiss ist, dass sie sich sehr weit treiben lässt. Die negative [illegible]llaxe, die man wohl hin und wieder finden wird, und die ich [illegible] dem Polarsterne wirklich aus Bradley's Beobachtungen gefunden [illegible], ist allerdings eine Wirkung von Beobachtungsfehlern; allein ich [illegible] sie wird gewöhnlich in den Grenzen der wahrscheinlichen [illegible] liegen, oder doch nicht weit ausser denselben, wie es auch [illegible] dem angeführten Falle stattfand. Wenn die Parallaxe ganz un-[illegible]rklich ist, so wird man sich noch weniger wundern dürfen, wenn [illegible] durch Beobachtungen hin und wieder auf negative Werthe geführt [illegible]. Meine Polarsternbeobachtungen im Jahre 1815, deren ich 52 [illegible], stimmen ausgezeichnet schön untereinander; wie es auch zu [illegible]rten war, da ich in diesem Jahre immer, wenn es möglich war, [illegible] Fäden beobachtete. Ihr Endresultat $= 0^u\ 55'\ 48''950$ für 1815 [illegible] + 0″44 von dem vorjährigen verschieden; so klein dieser Unter-[illegible] ist, so ist er doch mit Lindenau's neuer Nutation noch um [illegible] Hälfte kleiner, und doch hatten die Beobachtungen des Jahres [illegible] noch beiweitem nicht die Sicherheit der spätern. Von einer [illegible]besserung der Aberration und von einer Parallaxe geben auch [illegible] Beobachtungen nichts zu erkennen; so dass sich dadurch [illegible]fertigt, was ich Ihnen früher schrieb, dass wir nämlich noch [illegible] Eile haben neue Aberrationstafeln zu construiren.

Ich glaube hieraus, so wie aus den Beobachtungen Bradley's und [illegible]denau's, den Schluss ziehen zu können, dass der Fehler der Pond'-[illegible] Bestimmungen, die Sie mir gütigst mittheilen, nicht sowohl in [illegible] Unvollkommenheiten der Materie der Instrumente, als in der Art, [illegible] Pond sein Resultat zog, zu suchen ist. Um aus einzelnen Cul-[illegible]ationen ein Resultat zu erhalten, muss man die Aufstellung des [illegible]agsfernrohres durch das Meridianzeichen prüfen und die Axe ni-[illegible]iren, auch die Collimation genau berichtigen; wenn daher die so [illegible]ltenen Resultate nicht stimmen, so ist wenigstens eine dieser Be-

richtigungen unvollkommen; am leichtesten wird es die des Meridianzeichens sein. Dies erklärt aber die Differenzen, die Pond gefunden hat, nicht vollständig; nimmt man dagegen auch die Cylinder der Axe als ungleich an, sodass der östliche, wenn man mit der Wasserwage nivellirt, in der gewöhnlichen Lage 2″5 höher ist als der westliche und in der geänderten so viel niedriger, so lassen sich sämmtliche Bestimmungen bis auf 1″6 mit dem Mittel aus allen in Uebereinstimmung bringen; das Meridianzeichen würde dann 2″6 zu weit westlich stehen. Dieses setzt voraus, dass Pond die Axe immer nach der Umlegung nivellirt hat; hätte er sie aber in der gewöhnlichen Lage nivellirt, und dann umgelegt, so würden die Fehler des Meridianzeichens = 1″03 und der Dicke der Cylinder = 1″25 sein. Dies scheinen mir nun allerdings stattfinden zu können, und so würde denn aus Pond's Beobachtungen nur die Richtigkeit einer Behauptung folgen, die man auch ohne diese Beobachtungen hätte machen können, nämlich, dass man die Lage eines Mittagsfernrohrs nur durch den Polarstern mit Sicherheit bestimmen kann. Was die Umlegung eigentlich soll, wenn es nur auf die Rectascension ankömmt, sehe ich nicht ein; jede Aenderung der Aufstellung des Instruments in der Zwischenzeit zweier zusammengehöriger Beobachtungen bringt nothwendig eine Unrichtigkeit hervor; der Fehler der Aufstellung mag aber sein welcher er will, so erhält man bei der ungeänderten Lage immer die richtige Rectascension. Ich glaube daher, dass Pond's Beobachtungen nicht in so grosser Disharmonie sein werden, wenn man immer zusammengehörige, bei einer gleichen Lage der Axe gemachte Beobachtungen verbindet; es wird aber aus ihnen immer klarer, dass, so wie bei den Declinationen auch bei den Rectascensionen, die Vermeidung des Niveau etc. vortheilhaft ist, wenn man sie durch astronomische Beobachtungen ersetzen kann. Seit einem Jahre brauche ich zur Verbesserung meiner Beobachtungen mit grossem Vortheil die Formel

$$m + n \tan\delta + c \sec\delta$$

wo $m = a \sin\varphi + b \cos\varphi$, $n = -a \cos\varphi + b \sin\varphi$ und c der Collimationsfehler ist. Für Culminationen unter dem Pole wird das Supplement der Declination genommen; c bestimmt sich, wenn es nicht gleich Null ist, durch eine Schätzung des Instruments in beiden Lagen, am Meridianzeichen; n durch den Polarstern, und m durch das Niveau oder durch das Meridianzeichen. m hat auf die Rectascensionen gar keinen Einfluss, und ändert nur die Zeitbestimmung; bei einem einigermassen gut aufgestellten Instrumente könnte man

es ganz weglassen, da selten ein Fehler der absoluten Zeit von einigen Hundertel-Secunden von einiger Bedeutung ist. So habe ich in diesem ganzen Winter die Axe [illegible] nivellirt, indem das Meridianzeichen m weit sicherer gibt als das Niveau im Winter. Verzeihen Sie diese vielen praktischen Details! vielleicht söhnt meine Cometenabhandlung Sie wieder mit Ihrem gar zu praktisch gewordenen Freunde aus.

Ich habe Freund Lindenau eine Ankündigung meines Bradley geschickt, und ihn gebeten, das Uebrige mit Ihnen zu verabreden. Wenn ich diese Arbeit überstanden habe, werde ich mich wieder frei fühlen, was jetzt gar nicht der Fall ist. Der erste Schritt hat mir einige Ueberwindung gekostet; allein die folgenden werden mir leichter werden.

Mein Wilhelm ist ein liebenswürdiges, sehr lebhaftes Kind geworden; er strotzt von Gesundheit und belustigt uns durch seine komischen Einfälle und seine wunderliche Sprache. Allein sein Dasein hat doch auch eine schlimme Seite, es verbietet mir die Hoffnung zu nähren, Sie im nächsten Jahre zu sehen. Ohne Frau und Kind möchte ich nicht gerne meine Lieben besuchen; mit ihnen macht es zu viele Umstände und Kosten. Doch, wer weiss was geschieht, zumal wenn ich endlich einen astronomischen Kopf in Preussen entdecken sollte, der mich auf der Sternwarte vertreten könnte. Lange gehe ich schon damit um, mir einen assistant observer zu setzen, allein leider kenne ich keinen, der Eifer und Talent verbindet. Unser Gauss ist weit glücklicher.

Meine Beobachtungen müssen nun in Ihren Händen sein; auf Ihr Urtheil über die Zweck- oder Unzweckmässigkeit der angewandten Hülfsmittel bin ich sehr begierig. Doch ich darf Sie nicht länger stören, sonst schriebe ich noch ein Stündchen, sowie ich ehemals so gern das Glück genoss mit Ihnen zu sprechen.

Möchten doch meine Wünsche für Ihr ferneres ungestörtes Glück, welches durch die Rückkehr Ihres wackern Sohnes bedeutend vermehrt sein muss, in Erfüllung gehen.

Meine letzten Sonnenbeobachtungen kennen Sie doch schon? Die vier Solstitien, die ich beobachtet habe, geben:

1814	Sommer, f. 1815	23° 27′ 47″41
	Winter	47,34
1815	Sommer	47,18
	Winter	47,75

Um Burckhardt's Mondstafeln durch ganz neue Beobachtungen zu prüfen, habe ich vier der meinigen verglichen und die Fehler der AR = + 2″2; + 3″3; — [illegible]; + 0″6 gefunden.

№ 241. Olbers an Bessel. [114

Bremen, 26. April 1816.

Während Sie mich nach der Rückkunft meines Sohnes wieder so glücklich glaubten, habe ich eine schreckliche, traurige Zeit durchlebt. Mein guter Sohn wurde vierzehn Tage nach seiner Ankunft aus dem Felde von einem der bösartigsten Nervenfieber befallen, das ihn bald in die äusserste Gefahr brachte. Schon schien alle Hoffnung verloren, schon lag er, auch nach der Ansicht meines mich treu unterstützenden Freundes Albers, wirklich sterbend, als eine, nach meinen sonstigen Erfahrungen ihm gegebene grosse Dosis Opium der Krankheit eine andere Wendung gab und unsern Liebling rettete. Aber seine Schwäche war so gross, er litt so viel an den brandig gewordenen Stellen der spanischen Fliegen und Sinapismen, dass seine Erholung nur sehr langsam von statten geht, und er noch jetzt am fünfundsiebenzigsten Tage seiner Krankheit noch keinen Fuss setzen, das Bette kaum auf eine Stunde verlassen kann. Sie können sich denken, lieber Bessel! was Vater und Mutter gelitten haben!

Nun zu andern Dingen. Ich weiss nicht, mein gütiger Freund! wofür ich Ihnen zuerst danken soll: für Ihre bewunderungswürdigen Beobachtungen, oder für die unvergleichliche Abhandlung über den Cometen. Ich erstaune über die Zahl Ihrer Beobachtungen, und über die Genauigkeit, die Sie zu erreichen wissen! Jedermann will nun auch einen Kreis, wie den Ihrigen, haben, ohne zu bedenken, dass Scanderbeg's Säbel noch keinen Scanderbeg macht. Der gute B. ist ganz versteinert. Er meint, vielleicht nicht ganz mit Unrecht, so etwas lasse sich für Gesundheit und Augen nicht lange aushalten. Die ganze Einrichtung, Druck und Form Ihres Buchs ist vortrefflich und elegant zugleich. So könnte ja auch wohl Ihr Bradley gedruckt werden? Soll ich mir eine unbedeutende Erinnerung erlauben? Ich meine, Sie hätten wohl in ein paar Zeilen am Ende der Einleitung die Bedeutung jeder Columne und der darin gebrauchten Zeichen noch einmal in einer Uebersicht angeben, und den Gebrauch der Beobachtungen in einigen Beispielen erläutern können, damit man nicht die ganze Einleitung

wieder durchlesen, oder nachdenken muss, wenn man sich nicht gleich erinnert, was z. B. a, b, u. s. w. bedeuten.

Dass mir Ihre Abhandlung über den Cometen, die ich vor etwa drei Wochen von Gauss erhielt, eine grosse Freude gemacht hat, brauche ich Ihnen wohl nicht erst zu sagen. Mehr Sorgfalt, mehr Genauigkeit lässt sich in einer solchen Untersuchung nicht anwenden. Sie muss meiner Meinung nach, ganz vollständig in den Druckschriften der Berliner Akademie abgedruckt werden, um ein für die Nachwelt bleibendes Denkmal Ihres Ruhmes zu werden. Ein einzelner Abdruck möchte nach siebenzig Jahren schon sehr selten werden oder gar verloren gehen. Doch würde ich sie, mit Ihrer Erlaubniss, besonders herausgeben, wenn ich mir Hoffnung machen dürfte, alle Beobachtungen des Cometen im Original zu erhalten und beifügen zu können, damit so unsere Nachkommen Alles beieinander hätten, was sie über diesen merkwürdigen Himmelskörper wissen können. Denn das Einzige, was nun noch zur grössern Genauigkeit der Resultate geschehen kann, ist eine schärfere Bestimmung der verglichenen Sterne. Die Ungewissheit der Sternpositionen muss auch auf die Schätzung des relativen Werths der Beobachtungen merklichen Einfluss haben. Wenn zehn Beobachter an einem Abend denselben Stern zur Vergleichung gebrauchen, so ist das mittlere Resultat beiweitem darum nicht zehnmal zuverlässiger als die Beobachtungen eines einzigen andern Astronomen, der sich eines verschiedenen Sterns bedient hat. Auch könnten Sterne aus derselben Zone der „Histoire céleste" leicht denselben constanten Fehler haben, wenn man sich zur Reduction desselben Sterns bediente.

Einer Ihrer jetzigen oder künftigen Schüler könnte wohl einmal Ihre Methode die Perturbationen der Cometen zu berechnen, auf den Cometen von 1770 anwenden. Burckhardt hat hier viel vorgearbeitet, aber die Sache scheint mir noch beiweitem nicht erschöpft. Dann würde sich näher angeben lassen, unter welchen Verhältnissen er 1779 mit Jupiter in Conjunction kam, und wie jetzt seine Bahn beschaffen sein möge. Burckhardt's vorzüglichste Abhandlung steht in den Mémoiren des Instituts.

Dass 61 Cygni gar keine Parallaxe zeigt, setzt mich wirklich in Erstaunen. Wie gross muss dann nicht seine jährliche Raumbewegung sein? und welche Kraft kann ihn bei einer solchen tangentiellen Geschwindigkeit hindern durch den ganzen ungemessenen Raum des Fix-

sternhimmels zu wandern? Gewiss gibt es keine, die dieses Sternpa in eine Ellipse zwingen könnte.

Was ich über die gesuchte Genauigkeit bei Beobachtungen ges habe, müssen Sie einem Laien verzeihen, denn das bin ich wirkli in praktischer Astronomie. Sie haben mich wirklich überzeugi dass man mit Ihrer Geschicklichkeit, mit Ihrer Sorgfalt die Genauig keit viel weiter treiben kann, als ich für möglich hielt. Indessen find ich doch, dass ein sehr erfahrner Prakticus, Delambre, meine Zweifel mit mir theilt. Bei Gelegenheit der beobachteten ZD bei der englischen Gradmessung sagt er: „Quand on compare le secteur de Ramsden à ceux de Graham, de Langlois et autres artistes moins connus, qui ont servi autrefois à des opérations du même genre, on s'attendrait à trouver dans les distances au zénith un accord plus constant et plus parfait: on est surpris de voir des variations aussi fortes, que celles qui se rencontrent dans les ouvrages de Lemonnier, Lacaille et Boscovich. Aurait on atteint la limite, qu'il ne nous sera pas donné de dépasser? Il y a tout lieu de le craindre: mais que sont au fait les incertitudes qui nous restent? quelle est leur importance réelle? Elles ont au moins cet avantage, qu'elles entretiennent l'émulation: on ne se lasse pas de soumettre à de nouvelles épreuves ce qui pourrait être censé connu autant qu'il le peut être, et si on fait des efforts infructueux pour atteindre à une précision plus grande“ etc. etc.

Und in einem andern Aufsatz, wo er von Pond's neuem Instrument und Beobachtungen Rechenschaft gibt, und die Stellen anführt, wo Pond auch über einige Unvollkommenheiten seines Instruments klagt: „Les passages importans, que nous venons d'extraire semblent justifier les réflections, qui terminaient l'extrait des opérations faites en Angleterre pour la mesure du méridien. Partout on est voisin de la précision, à laquelle on se croyait parvenu. Les inventions les plus ingénieuses et les plus vantées ont amené de nouveaux doutes. Les meilleurs instrumens ont quelques imperfections, qui en diminuent les avantages réels et non contestés. Continuellement on oscillera autour d'un point, qu'on ne pourra jamais bien connaitre. Ces oscillations sont irrégulières, mais heureusement fort petites. Vont elles du moins en diminuant? On pourrait en douter, mais il est bon qu'on se le persuade.“

In dem neuesten Bande der „Philosophical Transactions“ ist von Pond enthalten: „Determination of the N. P. Distances and proper motion of 30 fixed Stars.“ Er gibt drei Tafeln. In der ersten die Polardistan

für 1813, wie sie aus einjährigen und zweijährigen Beobachtungen folgt. Nur für α Cygni ist der Unterschied $\frac{2}{10}$ Secunden, bei allen übrigen entweder $\frac{1}{10}$ Secunde oder 0. In der zweiten Tafel vergleicht er seine PD für 1814 mit Bradley's für 1756, den Unterschied mit der Präcession, und leitet daraus die eigene Bewegung der Sterne ab. (Diese eigene Bewegung hat fast immer dasselbe Zeichen als die Präcession, und würde also fast ganz verschwinden, wenn man nach Ihrer Bestimmung die Präcession etwas vergrösserte). Die dritte Tafel gibt die Polardistanz für vierundvierzig Sterne an, je nachdem man Bradley's oder die französische Refraction gebraucht. Hier ist der Unterschied zuweilen natürlich sehr beträchtlich, und geht z. B. für Antares auf 5″6. Ich weiss nicht, lieber Bessel, ob Sie die „Philosophical Transactions" bald erhalten, sonst würde ich Ihnen gern das Nutzbarste aus diesen Tafeln abschreiben. Das was den Polarstern betrifft füge ich doch bei.

Nördliche PD des Polarsterns durch mehr als zweihundert Beobachtungen von Bradley, nach Berechnungen unter der Direction von Maskelyne, kurz vor seinem Tode gemacht, und auf

den Anfang 1749 red.	2° 2′ 17″25
Durch meine Beobachtungen für 1813 . .	1 41 21 ,75
Veränderung in 64 Jahren .	— 20 55 ,50
Präcession in 64 „ . .	— 20 51 ,83
Unterschied	— 3 ,67
Jährliche Bewegung . . .	— 0,057

In der ersten Tafel ist angegeben für 1813:

Einjähr. Beob.	Zahl d. Beob.	Zweijähr. Beob.	Zahl d. Beob.
1° 41′ 21″7	167	1° 41′ 21″,66 . .	294

Ich begreife deswegen nicht, warum in obiger Vergleichung 1° 41′ 21″75 gebraucht wird.

Sind nun Pond's Declinationen, auch von der Ungewissheit der Refraction abgesehen, wirklich bis auf $\frac{1''}{10}$ richtig? Ich gestehe es, ich zweifle sehr daran. Mir beweisen sie nur, dass man mit demselben an und für sich guten und soliden Instrument, unter denselben Umständen und mit derselben Sorgfalt angewandt, im Mittel immer nahe dasselbe Resultat erhält. Mir ist noch immer der Unterschied zwischen Pond's und Bradley's Bestimmung der Polhöhe von Greenwich ein Anstoss, der mir die ganz absolute Richtigkeit der Pond'schen Declinationen etwas verdächtig macht.

Da Pond, so viel ich weiss, seine Polhöhe, und also mittelbar seine Declinationen hauptsächlich auf die Zenithdistanz von γ Draconis gründet, so möchte ich wünschen, dass in den mit vorzüglichen Messinstrumenten versehenen Sternwarten, Königsberg, Paris, bald auch Göttingen u. s. w., dieselbe Zenithdistanz aufs genaueste genommen (dies ist wohl mehrentheils schon geschehen), und der Unterschied dieser ZD mit dem Unterschied der Polhöhen gedachter Sternwarten verglichen würde. Daraus würde sich vielleicht über Manches mehr Licht verbreiten.

Wollen Sie mir nicht sagen, lieber Bessel, ob Bradley den veränderlichen Stern in der Hydra (Piazzi H. XIII. 94) und wann beobachtet hat. Da Sie den zweiten Theil von Hevel's „Machina" benutzen können, so würde es mir auch sehr lieb sein zu wissen, wann Hevel seinen dreissigsten Stern der Hydra, denn dies ist der veränderliche, beobachtet hat. Doch, fürchte ich, macht Ihnen das zu viel Mühe.

Von dem letzten Cometen habe ich nichts gesehen. Das Wetter war hier abscheulich.

Noch hat mir Lindenau nichts Ihren Bradley betreffend mitgetheilt, was mich ungemein in Verwunderung setzt. Von der neuen „Zeitschrift für Astronomie" kenne ich nur das erste Stück.

Moderata durant, mein lieber Freund! Wirklich eine solche Anstrengung, wie Ihre bisherige, lässt sich unmöglich lange aushalten. Erhalten Sie sich der Wissenschaft, Ihrer Familie, Ihren Freunden! Möchten Sie doch bald einen geschickten Assistenten finden, der Ihre Arbeiten etwas erleichterte.

Alle gut montirte und gut benutzte Observatorien sollten Ihrem Beispiel folgen, und nach Ihrem Modell jährlich die Tagebücher drukken lassen. Wenn zu Königsberg und Greenwich noch jährlich Paris, Mailand, Palermo und Göttingen käme, so könnten wir schon zufrieden sein. Nur ein südliches Observatorium, am besten auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung, müssen wir jetzt durchaus noch haben. Die Astronomen können dieses dringende Bedürfniss für den jetzigen Zustand Ihrer Wissenschaft nicht laut und oft genug äussern.

Gauss geht vielleicht dieses Frühjahr selbst nach München, seine Instrumente zu bestellen. Unter uns, ich wünschte, dass Freund Harding eine andere angemessene Anstellung fände. Gauss würde mit einem oder zwei untergeordneten Gehülfen viel mehr ausrichten, als

mit einem Collegen, der für die jetzt erforderliche Genauigkeit vielleicht nicht ganz Sinn hat.

Leben Sie wohl, mein lieber, mein bewunderungswürdiger Freund!

№ 242. Bessel an Olbers. [127

Königsberg, 16. Mai 1816.

Da ich die grosse Gefahr kannte, in welcher Ihr vortrefflicher ohn schwebte, so erschrack ich heftig, als mir Ihr Brief mit dem hwarzen Siegel gebracht wurde. Zwar konnte ich mir dieses durch ren frühern Verlust erklären, oder es als zufällig annehmen: doch stehe ich Ihnen, dass ich kaum den Muth hatte, Ihren Brief zu hen. Wie gross war daher meine Freude, gleich im Anfange Ihres riefes die Abwendung der Gefahr zu sehen! Ich bin nun wieder ganz h und glücklich, statt dass ich vorher Sie, Ihre Frau Gemahlin d den theuren Kranken nie aus den Gedanken verlieren konnte! e sind doppelt glücklich, durch Ihre eigene Hülfe das Leben eines lieben Kranken erhalten zu haben. Nun erwarte ich ohne Furcht e fernere Nachricht von der zunehmenden Herstellung; der Sommer d das Bad werden hoffentlich bald alle Spuren der Krankheit verschen.

Dass Sie mit meinen Beobachtungen zufrieden sind, freut mich gemein; sowie auch, dass Ihnen meine Arbeit über den Cometen friedigend erscheint. Sie wissen, dass ich die in Abschrift mitgeeilte Abhandlung der Berliner Akademie gesandt habe; diese hat sich eilt sie zu drucken, sodass sie sehr bald in dem fast vollendeten euen Bande erscheinen wird. Tralles hat schon mehrere Correcturogen davon erhalten.

Den veränderlichen Stern in der Hydra hat Bradley nicht beobachtet. In der „Machina coelestis" von Hevel finde ich folgende Beobachtungen

Hydra.	Cum quibusd. stellis	Distantiae J. Hevelii	Quo anno et die observ.
In cauda	In poplite	26° 20′ 45″	1662
tertia	Serpentarii	26 20 45	April 18.
Caudae	Lucida colli	44 14 15	1662
tertia	Serpentis	44 14 20	April 19.

Die Grösse wird nicht angegeben; doch setzt Doppelmaier, der, wie ich glaube, Hevel folgte, die sechste an. Unter den Meridianhöhen kommt dieser Stern nicht vor. Wollten Sie dagegen die Güte haben einmal in den „Mémoires" pour 1790 nachzusehen, ob dort vielleicht i Bootis, mit seinem Begleiter, beobachtet ist, so würden Sie mich sehr verpflichten. Bradley beobachtete einen Stern gleich nach i Bootis, der nur 3″ nördlicher stand; jetzt steht der Begleiter viel nördlicher, und dagegen finde ich in der Declination in welcher Bradley seinen Stern beobachtete, keinen. Ich habe den Declinations-Unterschied noch nicht beobachten können; er scheint mir aber weit grösser zu sein, als nach Herschel's Angabe in Bode's Uranographie = 37″ Entfernung; da doch der Rectascensions-Unterschied etwa 3″ Zeit ist. Finden Sie die Vermuthung, dass der kleine Stern eine starke Bewegung gegen den grossen hat, gegründet, so verlohnt es sich vielleicht der Mühe, ihn einmal mit Ihrem Heliometer zu beobachten.

Lindenau hat nun die Subscriptionsanzeige meines Bradley drucken lassen, und Ihnen wahrscheinlich schon eine Anzahl Exemplare zugeschickt. Es ist mir wahrlich ängstlich, Sie, Gauss und Lindenau so sehr mit dieser Sache bemühen zu müssen. Jetzt bin ich wieder rasch an der Arbeit, die leider zu lange ruhte. Doch fürchte ich keinen Aufenthalt des Drucks. Die Uebersetzung, die ein Schüler von mir, den mir Lobeck als einen tüchtigen Philologen empfiehlt, übernehmen wird, wird in diesen Tagen beginnen, und wahrscheinlich ziemlich rasch fortgesetzt werden, da ich den jungen Mann, der Lottermoser heisst, disponirt habe, einige Privatstunden die er gibt, deshalb fahren zu lassen.

Allein ich bin nun ganz zweifelhaft wegen der anzunehmenden Venus-Masse bei der neuen Vergleichung meines Katalogs. Lindenau hat mir die Resultate seiner neuen Vergleichung geschickt, aus welcher wieder dieselbe Vergrösserung folgt, die er vorher fand. Da nun auch Nicolai die Berechnung der Bewegung der Ekliptik durch Venus vollendet hat, und genau das Laplace'sche Resultat findet, so scheinen beide Erscheinungen, nämlich die Schiefe der Ekliptik und das Mercur-Aphelium, disparat zu sein, indem sich wenigstens die erste nicht durch Lindenau's Masse darstellen lässt. Ich habe Lindenau heute gebeten, noch einen Versuch zu machen, der ihm wenig Mühe verursachen wird, da er alle Bedingungsgleichungen besitzt. Seine neue Untersuchung ist genau so geführt wie die alte; dieses ist aber

nicht ganz recht. Denn eigentlich beobachtet man nur das Moment der Conjunction bei den Durchgängen; nicht aber die Länge, die man aus den Sonnentafeln nimmt, welche selbst, sowohl durch die Secular-Veränderungen, als durch die periodischen Störungen von der Venusmasse abhängen. Die Bedingungsgleichungen erhalten also, selbst in der beobachteten Länge, die Venusmasse; allein auch überdies kommt sie in dem Aphelio des Mercur nicht allein vor, sondern auch in der Excentricität und den periodischen Störungen. Mein Vorschlag war nun, die 17 Durchgänge auf diese Weise auf ebenso viele Bedingungsgleichungen zu reduciren; dann durch die Methode der kleinsten Quadrate drei Gleichungen für Venus-Masse, Epoche und mittlere Bewegung daraus zu ziehen, und die übrigen beiden Elemente als bekannt anzunehmen, indem diese sich theils nicht mit Vortheil daraus ergeben, theils durch die Meridian-Beobachtungen für 1800 sehr sicher bestimmt zu sein scheinen. Auch schlug ich vor, immer berechnete Sonnenlängen anzuwenden, weil, falls unsere Sonnentafeln noch nicht vollkommen sind, der Fehler auf die Hauptbestimmung, die der Venusmasse, dann kaum einen merklichen Einfluss haben kann. Bringt er nun noch dasselbe heraus, und ist die Wahrscheinlichkeit gross, so scheint mir dies eine sehr merkwürdige Erscheinung zu sein! Sollten wir wohl auf die Idee, dass die Planeten-Massen verschieden sind, je nachdem der angezogene Körper ein anderer ist, zurückgeführt werden können? Mit der Gauss'schen Verminderung der Jupiters-Masse sieht es fast so aus.

Der Band der „Philosophical Transactions", den Sie erwähnen, ist noch nicht hier, wird aber wohl bald kommen, da ein Transport englischer Bücher unterwegs ist. Allerdings halte auch ich es für zu gewagt, Pond's herrliche Beobachtungen als absolut richtig anzunehmen. Wir haben das Räthsel mit den Wiederholungskreisen noch nicht gelöst, und ich sollte meinen, dass es leichter ist gegen Pond's Beobachtungen etwas einzuwenden, als gegen die unzähligen Beobachtungen der Schiefe der Ekliptik mit jenen Kreisen, die sämmtlich übereinstimmten, und nichtsdestoweniger falsch sind. Wenn Pond indessen dahin gelangt, Alles mit seinem Kreise in die Harmonie zu bringen, die aus Bradley's Beobachtungen hervorgeht, so würde ich nicht der Letzte sein, der die grosse Superiorität jenes Kreises anerkennt. Auf die genaue Beobachtung γ Draconis muss ich Verzicht leisten, indem bei der obern Culmination der Stern so nahe bei dem Zenith vorbeigeht, dass mein Apparat zur Untersuchung

der Theilungen nicht angewandt werden kann. Nach den Vergleichungen die ich bisher habe machen können, scheinen mir übrigens Pond's Polardistanzen nicht zu gross zu sein, was sie sein müssten, wenn man daraus die Verschiedenheit der Polhöhe erklären wollte. Allein sollte wohl der Sector wirklich südlicher stehen als zu Bradley's Zeit?

Ihre Pallas und auch Ceres habe ich sehr vollständig beobachtet; bei der Opposition des Jupiter hatten wir vom 18. April bis 3. Mai inclusive nur eine trübe Nacht, am 22. April. Diese Heiterkeit des Himmels ist unter dem 55. Breitengrade wohl selten; allein auch nur im April kann sie stattfinden. Der Mai ist dieses Jahr so wie gewöhnlich sehr schlecht.

Ich bin jetzt mit einer neuen Untersuchung meiner Polhöhe beschäftigt, die ohne Zweifel das Maximum der erreichbaren Genauigkeit geben wird. Ich beobachtete nämlich zu beiden Seiten des Meridians die Zenithdistanzen des Polarsterns, wenn sie 36° ± einige Minuten sind. Diese kann ich direct verbessern, indem die Zenithdistanz der zehnte Theil der Peripherie ist.

Da ich so gern einmal wieder mündliche Nachrichten von Ihnen und den Ihrigen haben möchte, so werde ich einem guten Bekannten von mir, dem Dr. J., der eine Reise nach Holland macht und Bremen besuchen wird, gern willfahren und ihm eine Adresse an Sie geben. Er ist ein hier sehr geachteter Mann, der Ihnen vielleicht nicht misfallen wird. . . .

№ 243. Bessel an Olbers. [128

Königsberg, 21. Juni 1816.

Seitdem Sie meinen letzten Brief empfangen haben, hat hoffentlich Ihr theurer Sohn gute Fortschritte in seiner Besserung gemacht. Von Harding höre ich, dass er wieder allein geht und überhaupt so wohl ist, als die schwere Krankheit nur erwarten lässt. Also glaube ich, ohne Rückhalt Glück zur Herstellung wünschen zu können! Mit welcher Theilnahme ich Ihnen diesen Wunsch bringe, darf ich nicht hinzufügen.

Heute veranlasst mich eine Bitte um Ihre ärztliche Hülfe, oder vielmehr Ihren Rath, zum Schreiben. Mein Wilhelm hat nämlich, seit seiner frühesten Zeit, ein nicht ganz gesundes Auge; zuweilen thränt es etwas und scheint sich sogar hin und wieder zu entzünden. Hier

habe ich deswegen schon um Rath gefragt, allein zur Antwort erhalten, dass es nicht viel bedeute und mit der Zeit wohl vergehen werde. Ich habe zwar keinen Grund dieses zu bezweifeln; indessen machen mich die Meinigen doch etwas furchtsam und bestehen auf der Erfüllung eines neulich gegebenen Versprechens, nämlich Ihre Entscheidung darüber zu erbitten. Als Remer noch hier war, erklärte er das Uebel für eine Schwäche der Maybohm'schen Drüsen; dasselbe sagte mir ein Dr. Motherby, der in Augenkrankheiten viel leisten soll. Nichtsdestoweniger möchte ich gern von Ihnen erfahren, ob man es mit gutem Gewissen ganz vernachlässigen darf, oder ob etwa ein so leichtes Mittel angewandt werden könnte als das, wodurch sie mir eine so wesentliche Hülfe geleistet haben. Aeusserlich ist das Auge gesund und klar; auch die leichte Entzündung, wovon ich oben schrieb, findet nur am Augenlide statt. Wenn ich nicht irre, habe ich in meiner Kindheit an demselben linken Auge denselben Fehler gehabt, und auch jetzt ist dieses Auge weit kurzsichtiger als das rechte; vielleicht ist es daher auch ein angeborener Fehler des auch sonst stark paterisirenden Knaben. Verzeihen Sie meine Freiheit!

Um doch wenigstens etwas Astronomisches mitzutheilen, habe ich die bisherigen hiesigen Beobachtungen der Geradenaufsteigungsunterschiede von μ und ϑ Cassiopeae reducirt und daraus die wahrscheinlichste Parallaxe abgeleitet. Zuerst muss ich aber einen Rechnungsfehler zurücknehmen, der mich im vorigen Jahre eine Parallaxe vermuthen liess; die Aberration wurde nämlich mit dem verkehrten Zeichen angebracht, welches daher rührte, dass ich den Unterschied der Sterne positiv, statt negativ, annahm. Nun ist bis zur letzten Verschwindung des Sterns die Zahl der Beobachtungen bis auf achtzig angewachsen, die, immer zehn und zehn zusammengenommen, folgende Resultate für 1815 geben.

Nov. 1.	1814	bis	Jan. 5.	1815	.	— 3′ 52″094
Jan. 7.	1815	„	Mai 2.	„	. . .	52,097
Mai 8.	„	„	Sept. 10.	„	. . .	51,991
Sept. 13.	„	„	Oct. 8.	„	. . .	52,063
Oct. 9.	„	„	Dec. 24.	„	. . .	52,023
Jan. 1.	1816	„	April 1.	1816	. . .	52,095
April 2.	„	„	„ 20.	„	. . .	52,173
„ 21.	„	„	Mai 20.	„	. . .	52,116
						— 3′ 52″0815

Einzeln theile ich Ihnen die Beobachtungen nicht mit, da Ihrer zu viele sind. Entwickle ich aber den Einfluss der Parallaxe, so finde ich

Unterschied der AR = — 3′ 52″08213; ε″ = 0″01676

Parallaxe in Zeit (nämlich der fünfzehnte Theil des Verhältnisses der Entfernungen des Sterns und der Sonne nicht die Wirkung auf die AR)

. . . . . . = — 0″00812; ε″ = 0″01954

für eine einzelne Beobachtung ε″ = 0 ,1492.

Man kann also Gleiches gegen Gleiches wetten, dass die Parallaxe nicht 15 (0″01954 — 0″00812) = 0″1713 in Bogentheilen, übersteigt. Es könnte aber sein, dass ♃ dieselbe Parallaxe hätte, die μ hat; dann würde hieraus nur folgen, dass die eigene Bewegung kein Grund ist, eine starke Parallaxe zu vermuthen. Die Parallaxe der Fixsterne scheint also immer unmessbar zu bleiben, indem die beiden, die ich wegen Ihrer starken Bewegung, und die vier, die ich früher, weil sie die hellsten sind, untersuchte, nichts gegeben haben; ausser 0″5 für die Summe von α Aquilae und Procyon.

Ich habe eben ein Promemoria überreicht, in welchem ich die Nothwendigkeit, die Sternwarte mit einem starken Reichenbach'schen Kreise auszurüsten, dargethan habe. Ob es Erfolg hat, muss man erwarten; gewiss scheint es mir aber zu sein, dass die Thätigkeit meines jetzigen Kreises nicht mehr lange dauern wird, indem jetzt fast alle Sternwarten bessere besitzen oder erhalten. Auf keinen Fall aber will ich ein Instrument haben, was noch eins über sich leidet. Sehr hätte ich gewünscht, dass bei Gelegenheit meiner Beobachtungen von einem competenten Richter, namentlich von Freund Gauss, die Nothwendigkeit die Sternwarte besser zu versorgen, in Anregung gebracht wäre. Die Herren in Berlin glauben, dass Alles geschehen ist, da viel geschehen ist; ich habe dagegen angekämpft, hätte aber gern eine Unterstützung gehabt. Gauss hat mir, seit er meine Beobachtungen besitzt, nicht geschrieben; indessen höre ich, dass er von München zurückgekommen ist.

Herr Nicolai scheint mir die Berechnung der Störungen der Cometen doch zu unglimpflich zu beurtheilen. Dass dadurch nichts in der Darstellung der Beobachtungen gewonnen wird, ist allerdings nichts Neues. Allein wenn man z. E. die Masse des Cometen = 0,0001 setzte, da sie 0 ist, dadurch also ein siebentes unrichtiges Element einführte: so würde man doch dieselbe, oder nahe dieselbe Uebereinstimmung erlangen können, und dadurch würden die elliptischen Elemente sehr bedeutend verschieden ausfallen. Wollte man daher als Zweck ansehen, was nur Mittel ist, so würde man die so gefundenen Elemente als gleich gut betrachten müssen, was sie ohne Zweifel

nicht verdienen würden. Derselbe Fall aber ist bei den Störungen vorhanden. Die Entfernung des Perihels vom Knoten verändert sich z. E. während der Sichtbarkeit Ihres Cometen um fast 7″; was bedeutet denn die Angabe nur wenige Secunden entfernter Grenzen, wenn man diese Veränderung vernachlässigt hat? Dieses und noch ein paar Kleinigkeiten, worüber ich nicht ganz einstimmig mit Herrn Nicolai bin, würde mich aber schwerlich veranlasst haben den Cometen zu bearbeiten, wenn ich von der Art der Nicolai'schen Arbeit früher unterrichtet gewesen wäre. Damit will ich aber nicht sagen, dass mich meine Arbeit gereut.

№ 244. Olbers an Bessel. [115

Bremen, 2. Juli 1816.

Herzlich danke ich Ihnen für Ihre beiden interessanten Briefe. Mein Sohn, nach dem Sie sich so freundlich erkundigen, ist Gottlob! in seiner Besserung fortgeschritten und geht schon wieder aus. Doch hat er Stärkung noch sehr nöthig. Er wird mich nach Pyrmont nebst meiner Tochter begleiten, wohin ich am 8. Juli abgehe, und bis zum 10. oder 11. August bleiben werde.

Was meinen lieben kleinen Pathen betrifft, so halte ich sein kleines, bei Kindern so gewöhnliches Augenübel für sehr unbedeutend. Es verliert sich mit zunehmendem Alter von selbst und hat auf die Sehkraft der Augen keinen Einfluss.

Es durch unsere Mittel allein zu heben ist schwer, da gewöhnlich etwas von einer scrophulösen Anlage dabei im Spiel ist. Insofern also der kleine Wilhelm sonst gesund, nicht zu Ausschlägen, Anschwellen der Drüsen am Halse u. s. w. geneigt ist, könnten Sie es blos auf die Natur ankommen lassen. Um Ihnen aber meinen guten Willen zu zeigen, füge ich hier ein Recept bei, das ich bei solchen chronischen Entzündungen der Maybohm'schen Drüsen bei Kindern zu verordnen pflege.

Recipe Mercurii sublimati corrosivi Granum unum. Solve in Aquae Rosarum Unciis quinque, adde Aquae Laurocerasi Drachmas duas. M. D. S.

Die Augen zuweilen mittels eines feinen leinenen Tuchs damit auszuwaschen.

Nun zuerst über Ihren Bradley, von dem ich Ihnen noch keine eigentlichen Resultate melden kann. Hier habe ich erst sechs Subscribenten erhalten. Aber ich habe die Ankündigungen nach London, nach Schottland, nach Holland, nach Schweden, nach Paris, nach Genf, und nach Amerika geschickt. Den Erfolg müssen wir erwarten; ich zweifle nicht, dass es gut gehen wird.

Der Stern, nach dem Sie mich in Ihrem vorletzten Briefe frugen, i Bootis, kommt unter Lalande'schen Sternen in den Pariser Memoiren von 1790 nur einmal und gar nicht als Doppelstern beobachtet vor. Die blosse Beobachtung des einfachen Sterns wird Sie wohl nicht interessiren, sonst könnte ich sie hierher setzen.

Dass auch μ Cassiopejae keine merkbare, wenigstens keine von ϑ Cassiopejae merkbar verschiedene Parallaxe hat, ist höchst sonderbar. Durch welche Kräfte, oder durch welchen Zufall, zu welchem Zwecke bewegen sich einige Sterne mitten unter den übrigen mit einer so ungeheuren Geschwindigkeit?

Welche Idee soll man sich nun von der Anordnung unsers Fixstern-Systems, von den darin herrschenden Gesetzen machen?

Hat Lindenau schon auf die von Ihnen gewünschte Art die Venus-Masse von neuem aus den Mercurs-Durchgängen abgeleitet? Und ist dadurch der anscheinende Widerspruch zwischen Burckhardt's und Lindenau's Resultaten zum Theil gehoben? Ich kann doch schwer daran glauben, dass die anziehende Kraft nicht blos von der Masse, sondern noch von der Qualität des von dieser Masse angezogenen Körpers abhängen sollte. Sie werden sich aber doch wohl schwerlich bewegen lassen eine so grosse Abnahme der Schiefe der Ekliptik wie aus der vergrösserten Venus-Masse folgen würde, bei Ihrem Bradley anzunehmen.

Ich habe dringend um Nachricht gebeten, ob Pond's neue Instrumente genau unter demselben Parallel stehen, wie Bradley's Quadranten. Dass Sie die ZD von γ Draconis nicht genau beobachten können, thut mir leid.

Hier Burckhardt's Elemente des letzten Cometen:

Zeit des Perihels	1816 März 1. 8u 27′
☊	323° 14′ 56″
Incl.	43 5 26
Long. Perih.	267 35 36
Dist. Perih.	0,048503

Bewegung rechtläufig.

Werden Sie, lieber Bessel, über den Cometen von 1811 noch ns bekannt machen?

Ungemein angenehm ist es mir, dass Ihre unvergleichliche Arbeit r den Cometen von 1815 in den Berliner „Memoiren" gedruckt wird. ist eine sehr schickliche Niederlage für eine Abhandlung, die un- Nachkommen noch so wichtig sein wird. — Herrn Nicolai's an sehr schätzbare Arbeit wird man doch unmöglich einen gleichen th beilegen. Sie haben ganz Recht, dass der Einfluss der Pertur- onen auf die Bahn selbst nicht so unbedeutend ist, als Nicolai ihn ht, wenn man gleich ohne derauf Rücksicht zu nehmen, die Be- htungen ebenso gut darstellen kann. Sehr wichtig scheint es mir zu sein, dass Sie den relativen Werth der Rectascensionen und inationen mit in Rechnung gebracht haben. Aus diesen beiden tänden, nicht daraus, dass Sie Triesnecker's, Nicola Santini's bachtungen mit angewandt haben, wird es sich erklären lassen, Ihre beiderseitigen Resultate in einigen Stücken, z. B. der Um- zeit, weit mehr voneinander abweichen, als jeder von Ihnen den rscheinlichen Fehler seines Resultats findet. Fanden Sie Ursache tini's Beobachtungen nicht zu benutzen?

Thut Ihnen Oriani in den Mailänder „Ephemeriden" für 1816 p. 59 t Unrecht, indem er sagt, Sie hätten deswegen einige Constanten er Laplace'schen Refractionsformel geändert und die Horizontal- action vergrössert, um die von Bradley beobachteten Winter- Sommer-Solstitien in Uebereinstimmung zu bringen? War diese ereinstimmung nicht vielmehr eine ungezwungene Folge der aus Gesammtheit der Bradley'schen Beobachtungen hergeleiteten Re- tions-Constanten?

---

245. Bessel an Olbers. [129

Königsberg, 13. November 1816.

Wie lange ist es, dass ich Ihnen nicht geschrieben habe! Allein fentlich sind Sie wohl und haben mich, trotz der langen Unter- echung unsers Briefwechsels, nicht vergessen. Die Ursachen meines chweigens waren zufällig; denn mit der Unfähigkeit Ihnen irgend twas Neues von Erheblichkeit mitzutheilen, darf ich mich nicht egen Sie entschuldigen, da Sie immer meine Briefe mit Nachsicht

aufgenommen haben, wenn sie auch keinen andern Zweck hatte, als mich einmal Dem zu nähern, den ich so innig verehre.

Indessen habe ich Ihnen die am 25. October erfolgte Geburt ein Tochter zu melden; eines Kindes, welches mir desto mehr Freu gemacht hat, je gesunder es selbst ist, und je weniger es die Ge sundheit der Mutter angegriffen zu haben scheint. Nachdem wir ein gesehen haben, dass der wildere Knabe allein im Stande ist uns i Athem zu erhalten, wünschten wir sehnlichst eine Tochter; ihr Ge sicht gleicht dem der Mutter; innerlich wird sie ihr hoffentlich nich unähnlich werden. Unser Wilhelm hat uns einen sorgenvollen Tag gemacht, durch die Furcht vor dem Croup die er uns einflösste Indessen war es eine blosse starke Verschleimung, die, obgleich Pul ver und Schwefelleber in Bereitschaft gehalten wurden, einem Blasen pflaster wich. Hier sterben noch immer viele Kinder am Croup; und schien mir in diesem Falle die Behandlung nicht die gehörige Sicher heit zu haben, wenigstens was das Erkennen der Krankheit anbetraf

Mit grossem Vergnügen habe ich Ihre belehrende Abhandlung im „Astronomischen Jahrbuche" gelesen. Wie verdient machen Sie sich um alle Zweige der Cometen-Astronomie! Ihre verschiedenen Abhand lungen müssen, aber freilich nicht während Sie noch immer hinzufü gen, nothwendig gesammelt werden, damit wir einen ganz vollständi gen mathematisch-physischen Tractat über diese merkwürdigen Him melskörper erhalten.

Dass ich Ihnen gar nichts mittheilen kann, liegt daran, dass mein „Fundamenta Astronomiae" mir alle meine Zeit besetzen. So fleissig ich arbeite, so geht es doch so langsam, dass ich kaum ein Dutzend Bogen fertig habe, die aber nun nach Gotha abgehen sollen. Die Uebersetzung und ihre Revision, die ein bekannter tüchtiger Philolog, zugleich aber sehr allgemein gebildeter Mann, der hiesige Director Struve, mit mir gemeinschaftlich macht, halten sehr auf. Doch schicke ich nicht eher etwas zur Druckerei, als bis ich der ungestörten Fort setzung sicher zu sein glaube, welches nun etwa der Fall sein möchte. Die Subscription ist bis auf ein paar hundert Thaler, die nichts aus machen, zu Stande, sodass von dieser Seite keine Schwierigkeit statt finden wird.

Da ich gerade heute die Druckfehler-Anzeige meiner zweiten Ab theilung von Beobachtungen nach Leipzig sende, so gebe ich di Ordre, Ihnen ein Paar Exemplare zuzusenden. Eins davon stellen S gütigst in Ihrer Bibliothek auf; das andere ist unverfügt, und i

schicke es nur, falls Sie eine prompte Gelegenheit haben sollten, es an das Bureau des Longitudes zu befördern. Einige Astronomen scheinen Theil an meinen Beobachtungen zu nehmen, welches mir, da Sie, Oriani, Schubert, Lindenau .... darunter sind, schmeichelhaft und aufmunternd ist; andere nehmen keine Notiz davon; allein ich selbst gehe den Weg, der mir durch den Wunsch der erstern vorgeschrieben zu sein scheint, und bin sogar schon im Begriffe die dritte Abtheilung zum Drucke zu bereiten, welches geschehen soll, sobald mir die Bradleyana nur etwas Luft lassen. Vielleicht sehen Sie die Einleitung der zweiten Abtheilung, die über die Parallaxe der Fixsterne handelt, einmal an. In kurzer Zeit hoffe ich Ihnen die bestimmte Nachricht des baldigen Besitzes eines so vorzüglichen Instruments mitzutheilen, wie der geniereiche Reichenbach nur zu verfertigen im Stande ist. Wenigstens verspricht es sein Aeusserstes zu thun.

Die Sonnenfinsterniss wird hier, wenn das Wetter es erlaubt, durch einen meiner Schüler, den ich mit Instrumenten nach Culm gesandt habe, beobachtet werden. Die Berliner Akademie, die auf meine Aufforderung die Reisekosten hergibt, hat einen andern Beobachter nach Pommern gesandt. Schade, dass ich den meinigen (Hagen) nicht mit einem solchen Heliometer habe versehen können, womit man die Positionswinkel messen kann; dadurch würde eigentlich die Beobachtung erst vollständig gemacht werden. Leider ist hier das Wetter im November allgemein sehr schlecht und namentlich in diesem Jahre.

Damit doch wenigstens einige Zahlen in diesem Briefe vorkommen, schreibe ich Ihnen das Resultat einer ganz neuen Untersuchung meiner Polhöhe hier her. Ich hatte nämlich, mit der äussersten Sorgfalt, die Punkte von 36° an meinem Kreise bestimmt und dann die Zeiten beobachtet, wann der Polarstern zu beiden Seiten des Meridians die ZD von 36° erreichte. Die Rechnung mit der AR für 1816 = 0ᵘ 56′ 3″1475 und der Decl. = 88° 19′ 36″68 geführt, gibt folgende Werthe der Polhöhe:

Westl. vom Meridian.		Oestl. vom Meridian.	
1816 März 19.	54° 42′ 50″8	Mai 28.	54° 42′ 51″5
„ 20.	. . . 49,0	„ 29.	. . . 50,2
„ 25.	. . . 48,2	„ 30.	. . . 49,8
„ 29.	. . . 50,5	Juni 10.	. . . 50,9
April 1.	. . . 49,2	„ 11.	. . . 50,7
„ 2.	. . . 50,0	„ 12.	. . . 50,9

Westl. vom Merid.				
1816 April	4.	54° 42′ 50″0
„	10.	. . . 50 ,2
„	11.	. . . 49 ,2
„	20.	. . . 50 ,0
„	21.	. . . 48 ,5
„	27.	. . . 50 ,5
„	30.	. . . 49 ,5
Mai	1.	. . . 50 ,2
„	2.	. . . 51 ,0
„	15.	. . . 51 ,0
„	20.	. . . 49 ,1
West		54° 42′ 49″82
Ost		. . . 50 ,56
Polhöhe		54° 42′ 50″19

Oestl. vom Merid.		
Juni	13.	54° 42′ 49″7
„	14.	. . . 50 ,7
„	16.	. . . 50 ,2
„	20.	. . . 51 ,1
„	21.	. . . 50 ,9
„	23.	. . . 50 ,1
„	26.	. . . 49 ,1
„	28.	. . . 51 ,5
„	29.	. . . 48 ,2
„	30.	. . . 52 ,2
Juli	8.	. . . 51 ,2
„	14.	. . . 51 ,8
„	16.	. . . 50 ,9
„	19.	. . . 49 ,7
		54° 42′ 50″56.

Die Verbesserung der AR würde = — 0″9 folgen; die Polhöhe bestätigt sich aufs vollkommenste.

Von Littrow habe ich einen Brief aus Ofen, worin er die bittersten Klagen über die Einrichtung der dortigen neuen Sternwarte führt. Er muss elf Treppen herabsteigen, um von seiner Wohnung in der alten Sternwarte auf die Strasse zu gelangen; dann durch mehrere Strassen gehen; endlich einen unwegsamen Felsen hinanklimmen, einige Tausend Schritte weit, ehe er zur Sternwarte gelangt. Wenn das nicht übertrieben ist, und wenn keine Wohnung bei der Sternwarte vorhanden ist, so ist es mindestens — abderitisch.

Ist Ihr Heliometer stark genug, um damit die Entfernung des vierten Saturn-Mondes messen zu können?

Sollte meine Abhandlung über Ihren Cometen wohl in Paris bekannt geworden sein? Lindenau wollte sie befördern.

№ 246. Bessel an Olbers. [180]

Königsberg, 23. Januar 1817.

Da mich die lange Unterbrechung unsers Briefwechsels zu beunruhigen anfängt; so erlauben Sie mir, dass ich diese Unterbrechung zu verkürzen suche, indem ich Sie um ein paar Zeilen, die wirklich von Zeit zu Zeit zu meinem Glück unentbehrlich sind, bitte. In geringerer Entfernung würde ich Ihr langes Schweigen auf Rechnung

ihrer Geschäfte setzen und vielleicht mehr ungeduldig als unruhig sein; in der grossen Entfernung, in welcher ich leben muss, schleicht sich die Furcht eines Ihnen zugestossenen Unfalls desto leichter ein, je schwieriger es ist, den Ungrund davon darzuthun. Indessen hoffe ich bald von Ihnen belehrt zu werden, dass Alles beim Alten und Ihr Schweigen nur zufällig ist. Möchten Sie doch auch das kaum angetretene Jahr glücklich und mit Freude an den Ihrigen verleben! Ich wünsche Ihnen das so sehr verdiente Glück weit mehr als mir selbst; allein desto mehr freut es mich auch, Sie in einem Kreise zu wissen, der es so sehr zu vermehren im Stande ist.

Meine Beschäftigungen gehen ihren Gang, ohne dass etwas Erhebliches ihre Einförmigkeit gestört hätte. Eben bin ich im Begriff den 32. Bogen meiner „Fundamenta Astronomiae“ nach Gotha zu senden. Nun folgt der Katalog, der aber schon so weit fortgerückt ist, dass er nicht mehr aufhalten kann. Ich hoffe die Uebersetzung wird Sie befriedigen.

Durch die räthselhafte Erscheinung der aus verschiedenen Bestimmungen verschieden folgenden Venusmasse bin ich veranlasst worden die ganze Theorie der Bewegung des Erdaequators neu und mit der grössten Strenge zu untersuchen. Ich habe zwar nicht den gehofften Erfolg, nämlich eine merkliche Nutation von sehr langer Periode oder eine constante Veränderung der Schiefe gefunden; schreibe Ihnen aber doch meine Resultate her, weil sie einen negativen Werth haben, indem sie zeigen, dass von dieser Seite der Knoten nicht aufzulösen ist.

Bekanntlich hat Laplace in seiner Theorie nur das erste Glied von $\frac{1}{\Delta^3}-\frac{1}{r^3}$ betrachtet; von den übrigen aber gezeigt, dass sie verschwinden, wenn die Erde elliptisch ist. Ich habe nun das erste Glied noch etwas strenger und das zweite dazu untersucht, indem die Annahme der Ellipticität der Erde keineswegs wahrscheinlich ist.

Nach einer sehr einfachen analytischen Behandlung der Aufgabe gebe ich der Grundgleichung die Form:

$$\sin\omega\,\frac{d\psi}{dt} = \frac{L}{nC}\int dm\,\left\{(zy'-z'y)\cos\varphi-(xz'-zx')\sin\varphi\right\}\left\{\frac{1}{\Delta^3}-\frac{1}{r^3}\right\}$$

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{L}{nC}\int dm\,\left\{(zy'-z'y)\sin\varphi+(xz'-zx')\cos\varphi\right\}\left\{\frac{1}{\Delta^3}-\frac{1}{r^3}\right\}$$

wo ω Schiefe der Ekliptik; ψ die Länge eines festen Aequinoctialpunkts von dem beweglichen an gerechnet; L die Masse des anziehenden

Gestirns; n die Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde; C das Moment der Trägheit auf die Polaraxe; x, y, z die Coordinaten des anziehenden Gestirns parallel mit den drei Hauptaxen, r den Abstand desselben vom Schwerpunkte; x', y', z' dasselbe für das Theilchen dm; $\triangle$ den Abstand des letztern von dem anziehenden Gestirn; φ den Winkel der ersten Hauptaxe (die in der Ebene des Aequators willkürlich genommen werden kann, wenn die Erde ein Rotationssphäroid ist, welches ich annehme, weil kein merklicher Fehler daraus entsteht. Bezeichne ich übrigens das Moment der Trägheit auf diese Axe durch A, so habe ich nach allen Reductionen

$$\sin\omega . d\psi = M . \frac{dv}{m} \left\{ \frac{1 + e\cos(v - \Gamma)}{(1-ee)^{3/2}} \right\} \sin\delta \cos\delta \sin\alpha$$

$$+ \frac{1}{2} MK \sin p \frac{dv}{m} \left\{ \frac{1 + e\cos(v - \Gamma)^{2}}{(1-ee)^{5/2}} \right\} (5 \sin\delta^{2} - 1) \cos\delta \sin\alpha$$

$$d\omega = - M . \frac{dv}{m} \left\{ \frac{1 + e\cos(v - \Gamma)}{(1-ee)^{3/2}} \right\} \sin\delta \cos\alpha$$

$$- \frac{1}{2} MK \sin p \frac{dv}{m} \left\{ \frac{(1 + e\cos(v - \Gamma))^{2}}{(1-ee)^{5/2}} \right\} (5 \sin\delta^{2} - 1) \cos\delta \cos\alpha$$

Um abzukürzen steht hier M für $3 \left(\frac{C-A}{Cn}\right) \frac{L}{1+L}$ m.m; m ist die mittlere Bewegung, v die wahre Länge in der Bahn, Γ die Länge der Erdnähe, p die Horizontal-Parallaxe, α, δ Geradeaufsteigung und Abweichung des anziehenden Gestirns. K ist ein Coefficient der von der Verschiedenheit beider Halbkugeln der Erde abhängt und den ich näher erklären werde. Wenn man sich einen Ring gedenkt, der aus dem Mittelpunkte der Erde gesehen die geographische Breite ϑ hat, ($\sin\vartheta = \mu$), der in allen seinen Punkten R von diesem Mittelpunkte entfernt ist, und der die Breite dR und die Dicke R$d\vartheta$ hat, so ist dieses Ringes Masse $dm' = 2\pi\, \rho R^2\, dR\, d\mu$ und man hat

$$2\,(C - A)\, K = \int (3\mu - 5\mu^3)\, R^3\, dm'$$

wo das Zeichen $\int$ wie vorher eine über die ganze Masse der Erde ausgedehnte Integration bedeutet. Sie sehen hieraus, dass $K = 0$ ist, wenn beide Halbkugeln der Erde, der Figur nach, gleich sind.

Die äusserst einfache Form der gegebenen Differenzialgleichungen macht nun die fernere Entwickelung leicht. Unter der Annahme der Nutation der Schiefe der Ekliptik = 9''6480 (1 + i) finde ich den von K unabhängigen Theil, nach einer scharfen Rechnung:

Länge = [—18''0377 sin ☊ — 0''21632 sin 2☉)] (1+i) + [1''13645 — 2''8686.i] sin 2☉

Schiefe = [+9''6480 cos ☊ — 0''09423 cos 2☊ + 0''09390 cos 2☉)] (1+i) + [0''49333 — 1''2452.i] cos 2☉

$$\text{Mondsmasse} = \frac{1 + i}{69{,}2376 - 178{,}2918 . i}$$

Das einzige Glied welches hier, ausser den Laplace'schen, hinzugekommen ist, ist etwa 0″1 in der Schiefe; die von 2 ☽ abhängigen Glieder sind bei Laplace zu klein angegeben; der ganze Unterschied kann in der AR des Polarsterns kaum eine halbe Zeitsecunde betragen. Die von K abhängigen Theile sind dagegen:

$$\text{Länge} = [-0''75079 \sin ☊ + 0''04779 \cos \Gamma - 0''00292 \cos(2 ☊ + \Gamma)] (1+i) K$$

$$\text{Schiefe} = [+0''40158 \cos ☊ + 0''04103 \sin \Gamma + 0''00127 \sin(2 ☊ + \Gamma)] (1+i) K$$

Diese hängen allein vom Monde ab; die Sonne bringt eine constante Veränderung der Schiefe hervor, die aber unmerklich ist.

Zu der Bestimmung von K habe ich eine äusserst einfache Gleichung angewandt, die ich aus der Bedingung des Gleichgewichts der Erdoberfläche abgeleitet habe. Nennt man nämlich die Pendellänge, durch die Aequatorialpendellänge dividirt, l und setzt man

$$l = 1 + P \mu^2 + P' (\mu^3 - \frac{3}{5} \mu)$$

so finde ich $K = \frac{3P'}{10P - 0{,}0692}$.

Ich habe mich bemüht aus den Pendellängen, die Mathieu in der Con. des T. 1816 anführt, P und P′ zu bestimmen; sie ergaben

$P = 0{,}0054448$; $P' = 0{,}0006689$ und folglich

$K = -0{,}13603$.

Dieser Theil der Nutation kann also kaum ein Zehntheil Secunde betragen; allein selbst wenn er grösser wäre, würde er unmerklich sein, indem er sich mit der gewöhnlichen Nutation vereinigt, und also nur die Masse des Mondes ein wenig anders darstellt als sie wirklich ist. Uebrigens würde die Entfernung der Punkte der Erdoberfläche vom Schwerpunkte hiernach

$$= 1 - 0{,}0032052 \mu^2 + 0{,}0003345 (\mu^3 - \frac{3}{5} \mu)$$

sein, und folglich der Schwerpunkt vom Nordpole weiter als vom Südpole entfernt sein. Hier kann K von keinem weitern Interesse sein; allein wegen anderer Erscheinungen, auf welche dieser Coefficient Einfluss hat, wäre seine nähere Bestimmung wünschenswerth; da aber die Gradmessungen diese Ungleichheit wahrscheinlich immer in andern Fehlern und Unregelmässigkeiten verhüllen werden, so scheint nur die Mondstheorie übrig zu bleiben. Der Einfluss von K auf diese ist aber, wie es scheint, nicht schwierig zu entwickeln. Setzt man die Ab-

plattung kleiner als 0,0032052, so wird K grösser; für $\frac{1}{578}$, oder für die Abplattung die stattfinden würde, wenn alle Masse im Mittelpunkte vereinigt wäre, würde K selbst unendlich werden, welches in der That nicht zu verwundern ist, indem alsdann kein stetiges Gleichgewicht mehr stattfinden kann. Nach den Pendellängen ist aber die Abplattung sehr gut bestimmt, sodass über das wahre K kein sehr bedeutender Zweifel stattfinden kann, ausser dem aus P′ hervorgehenden. Sie wissen, theuerster Olbers, wie sehr ich die Laplace'sche Theorie der Sphäroide immer geschätzt habe; auch bei dieser Untersuchung habe ich ihren hohen Werth erkannt und benutzt.

Nachdem ich soweit geschrieben hatte, empfing ich das September- und Octoberstück der Zeitschrift von Lindenau, in welchem mir Ihre schöne interessante Abhandlung sehr grosses Vergnügen gemacht hat. Dieser Stern ist gewiss ein grosses Räthsel, und er verdient recht aufmerksame Beobachtung. Ich besitze Papiere von Kirch und werde doch einmal nachsehen, ob ich etwas darin finde; allein ich zweifle daran.

Meine vorigjährigen Polarsternbeobachtungen habe ich auch reducirt und dann alle bisherigen Bestimmungen miteinander verglichen, woraus sich eine sehr schöne Uebereinstimmung mit Lindenau's Nutation ergab:

1814	48 Beob. für 1815	55′ 48″5104	— 3″65. i	=	48″789
1815	52 „	48,950	+ 3,70. i	=	48,679
1816	51 „	49,570	+ 10,69. i	=	48,774

Wenn ich 19 Jahre lang diese Beobachtungen auf dieselbe Weise fortsetzen könnte, so würde sich ohne Zweifel eine Bestimmung der Mondmasse ergeben, die nichts zu wünschen übrig lassen würde. Ebenso hat meine letzte Sonnenwendebeobachtung wieder das alte Resultat = 23° 27′ 46″66, oder für 1815 = 23° 27′ 47″59 gegeben; es ist sonderbar, dass die Uebereinstimmung immer so genau ist. Auch die letzte Opposition Ihrer Vesta habe ich sehr gut beobachtet; denn der Himmel war in dieser Zeit in sechs Nächten heiter.

Vielleicht interessiren Sie die nähern Umstände der Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss in Culm. Hagen beobachtete den Anfang der totalen Verfinsterung um 22ᵘ 56′ 11″6 W.Z; das Ende derselben sah er nicht, wegen des dunstigen und wolkigen Himmels. Als 1′41″ später die Sonne wieder (sehr schwach) durchzublicken anfing, hatte

ebel schon eine merkliche Breite. Die Sonne war, wie gewöhn-
on einem hellen Rande umgeben, dessen Breite auf eine Mi-
eschätzt wurde. Die Dunkelheit war so gross, dass mit Blei-
geschriebene Schrift nicht mehr ohne Licht erkannt werden
. Schade dass die Umstände nicht günstiger waren! Dr. Tön-
ler gleichfalls wegen der Sonnenfinsterniss nach Stolpe gegangen
st ganz unverrichteter Sache nach Berlin zurückgekommen.
ine Beobachtungen (II. Abth.) haben Sie hoffentlich längst em-
ı; die Redaction der dritten macht mir viele Mühe, da sie mit
'undamentis Astronomiae" zusammenfällt. Gern erführe ich von
die sich bei Ihnen eingefundenen Subscribenten namentlich;
eifle, nach dem Erfolg den Lindenau gehabt hat, gar nicht
dass ich meine Kosten gedeckt erhalte. Dem ersten Probebogen
h jetzt entgegen, da wirklich schon einige vollendet sind.
ser Winter ist hier äusserst weich; sowie er oft bei Ihnen zu
legt. Dabei befinden wir uns Alle wohl, obgleich ich oft un-
en bin, dass nichts beobachtet werden kann. Meine kleine
ist gesund und munter und hat jetzt gerade die Kuhpocken;
Pathen sieht man die Gesundheit auch wohl an. Unsere Kinder
nun mit einem Male die Einsamkeit der Sternwarte aufgehoben,
ine Frau anfangs zuweilen bemerkte. Wenn ich nur in näherer
dung mit Ihnen wäre, theuerster Olbers, so würde meinem
wenig fehlen!
ı weiss nicht, ob ich Ihnen schon geschrieben habe, dass mir
riser Institut die Ehre erzeigt hat mich zum Correspondenten
hmen. Humboldt hat mir das Diplom auf eine sehr höfliche
zugesandt. Ebenso weiss ich nicht, ob ich Ihnen schon über die
ng eines grossen Haupt-Instruments, die ich bei Reichenbach
t habe, etwas mittheilte. Es wird dieses ein Mittagsfernrohr
f. Kreise, zum unmittelbaren Umlegen eingerichtet sein, nach
bach's neuesten Versuchen und Erfahrungen, und in jeder Hin-
rvollkommnet. Allein ich habe, was mir leid thut, nicht durch-
können, dass Reichenbach Mikroskope statt der Nonien nimmt;
wenig habe ich Pendelfäden statt der Wasserwagen erlangen
ı. Ich weiss wohl, dass ein denkender Künstler wie Reichen-
einen eigenen Weg geht und deshalb auch nicht zu tadeln
ber habe ich auf meinen Einwürfen nicht so fest bestehen mö-
wie es nach meiner Ueberzeugung eigentlich hätte geschehen
ı; ich habe lieber Reichenbach's Ueberzeugung ein Gewicht

über der meinigen eingeräumt und hoffe dabei nicht schlecht zu fahren.

Sollten Sie mir nicht sagen können, theurer Olbers, ob Ihr Heliometer oder andere in München angefertigte, stark genug sind, um den vierten Saturn-Trabanten damit beobachten zu können? Ich würde mir in diesem Falle gern eins kommen lassen.

Was sagen Sie zu dem von Encke berechneten Cometen?

Wie steht es jetzt in Lilienthal? Hat der junge Schröter einige Instrumente behalten, und lebt die Demoiselle Schröter und die Haushälterin noch? Für mich ist Lilienthal jetzt von der Erde verschwunden, obgleich ich so glückliche Jahre dort verlebt habe; Schröter's Tod weiss ich nur aus den Zeitungen.

Leben Sie wohl, theurer Olbers, und schenken Sie mir ferner Ihre Liebe.

№ 247. Olbers an Bessel. [116

Bremen, 23. März 1817.

Unverantwortlich lange, mein theurer geliebter Bessel, habe ich Ihnen nicht geschrieben, nicht geantwortet; glauben Sie aber ja nicht, dass meine Freundschaft, meine Liebe, meine Verehrung gegen Sie abgenommen hat. Immer hoffte ich nämlich, es werde sich irgend etwas finden, oder ereignen, das mir für einen Brief einiges Interesse geben könnte, und so schob ich mein Schreiben von einem Tage zum andern auf, wobei freilich mehr als gewöhnliche ärztliche Beschäftigung, die der feuchte Winter herbeiführte, mitwirkte. Jetzt kann ich nicht länger schweigen, da ohnehin von dem fast immer bedeckten Himmel keine Entdeckung zu erwarten ist.

Zuerst meine Freude über Ihr und der Ihrigen Wohlbefinden. Wollen Sie denn Deutschland gar nicht einmal besuchen? Wie sehr verlangt mich Sie einmal wieder zu umarmen, und meine hochverehrte Frau Gevatterin, so wie meinen kleinen Pathen nebst seinem Schwesterchen persönlich kennen zu lernen. Ich und die Meinigen sind Gottlob auch gesund, aber ich fühle, dass ich alt werde, noch mehr am Körper als an Jahren. Mein Sohn ist als Legations-Secretär bei unserm Abgeordneten auf dem Bundestage in Frankfurt; meine Tochter wird mich bald zum fünftenmal zum Grossvater machen.

Nun zunächst meinen herzlichen Dank für Ihre interessanten Geschenke und Mittheilungen. Die beiden Exemplare der zweiten Abtheilung Ihrer so zahlreichen und so trefflichen Beobachtungen, habe ich erhalten, aber keine Gelegenheit gehabt, das eine Ihrem Wunsche gemäss nach Paris zu schicken. Ich möchte deswegen wohl um Ihre Genehmigung bitten, dies Exemplar dem Amtschreiber, oder wie sie jetzt heissen, dem Amtsassessor Schröter in Ihrem Namen schenken zu dürfen, der die erste Abtheilung aus dem Nachlasse seines Vaters besitzt. Der junge Schröter legt sich auf Astronomie: er hat ausser mehrern grossen Teleskopen ein vortreffliches 6 füss. Fernrohr von Fraunhofer mit 52 Linien Oeffnung, einen Sextanten, eine Uhr u.s.w. Die alte Demoiselle Schröter, sowie die Haushälterin leben noch und sind wohl. — Es ist überhaupt noch schwierig, Bücher nach Frankreich zu schicken. Doch hat die Deputirten-Kammer auf die von vielen Gelehrten unterschriebene Bittschrift mehrerer Pariser Buchhändler jetzt eine Erleichterung der eingehenden Sendungen beschlossen.

Ihre Untersuchungen über die Theorie der Bewegung des Erdäquators haben mich ausserordentlich interessirt. Ich hoffe Sie werden diese schöne Arbeit entweder den „Fundamentis" einverleiben, oder in der „Astronomischen Zeitschrift" in extenso bekannt machen. Die Discrepanzen über die auf verschiedenen Wegen, wie es doch scheint jedesmal mit grosser Genauigkeit, gefundenen Werthe für die Massen der Venus, des Jupiter und des Mondes sind höchst merkwürdig. Gauss schreibt mir, dass die Vermehrung der Jupiter-Masse um $\frac{1}{40}$ aus der Einwirkung dieses Planeten auf die Pallas jetzt schon eben die grosse Wahrscheinlichkeit nach der Theorie habe, die Laplace für die Genauigkeit seiner Jupiter-Masse bis auf $\frac{1}{100}$ fand.

Sollte wirklich etwas von Wahlanziehung unter den Planeten stattfinden?

Von der grossen Sonnenfinsterniss ist hier durchaus nichts zu Gesicht gekommen. In England ist sie an vielen Orten beobachtet. Sie schreiben mir nicht, ob Sie sie selbst gesehen haben.

Zu Ihrem neuen bei Reichenbach bestellten Instrument wünsche ich von Herzen Glück. Möchte es erst in Ihren Händen und ganz nach Ihrem Wunsche ausgefallen sein! Was werden Sie noch Alles für die Astronomie leisten, mein theurer Freund! Der Himmel erhalte nur Ihre Gesundheit! Ihr gar zu grosser Eifer, Ihre wahrlich unbegreifliche Arbeitsamkeit setzen mich nur immer in Sorgen!

Mit dem Heliometer habe ich noch keine Messungen von Saturn-Trabanten angestellt; ich zweifle aber nach der Güte und Schärfe des Fernrohrs gar nicht, dass sich der vierte Trabant sehr gut werde damit beobachten lassen. Ich brauche das Heliometer bisher sehr wenig. Seine Ajustirung (es ist auf einem Aequatorial montirt, so kann ich wohl die parallaktische Maschine, die es trägt, nennen) ist auf einem wackligen Fussboden zu mühsam und zeitraubend.

Mira Cygni hat voriges Jahr, so viel die schlechte Witterung beobachten liess, die Periode gut befolgt und war am 17. November 1816 in seiner grössten Lichtstärke, diesmal nicht völlig χ Flamsteed an Glanz erreichend. Ich hätte im Eingange meines Aufsatzes noch ein paar Unterabtheilungen von Gattungen veränderlicher Sterne machen sollen: nämlich es scheint mir wirklich, dass es 1) Sterne gebe, die in Ihrem Erscheinen und Verschwinden keine regelmässige Periode halten und 2) dass einige Sterne nur zu unbestimmten Zeiten einen grössern oder kleinern Lichtwandel zeigen. Zu den letztern gehört auch 3 Arietis, den ich seit drei Jahren unverändert 6. bis 7. Grösse sehe, etwas kleiner als 4 Arietis, und der doch gewiss oft Lichtwandel gehabt hat.

Ueber die Parallaxe der Fixsterne hat Pond am 20. Februar eine Vorlesung gehalten. Brinkley's grosse Parallaxe von mehr als 2″ hat er nicht bestätigt gefunden: sondern nach seinen mit dem Greenwicher Kreisinstrument im Jahre 1812 und 1813 an α Aquilae, α Lyrae und α Cygni gemachten Beobachtungen kann sie nicht ¼ der Brinkley'schen Parallaxe betragen. Inzwischen hat sich Pond überzeugt, dass das Kreisinstrument hier nicht zur genauen Bestimmung dienen kann, wenn man es nicht blos zu diesen Beobachtungen anwenden wollte. Er hat deswegen vorgeschlagen, dass zur genauen Ausmittelung dieser Parallaxe zwei zehnfüssige mit den gehörigen Mikrometern versehene Fernröhre an steinerne Pfeiler befestigt werden möchten: und dieser Vorschlag ist angenommen worden. Wir werden also hoffentlich in ein paar Jahren wissen, was wir hierin zu erwarten haben.

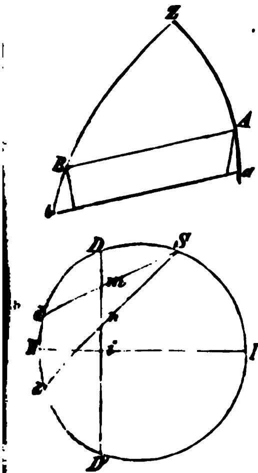
Dass Triesnecker in Wien todt ist, werden Sie schon wissen. Dr. Tittel ist jetzt von Göttingen nach Paris gegangen.

Hoffentlich sind Ihre, von mir sehnlichst erwarteten, „Fundamenta Astronomiae" jetzt schon mehrentheils abgedruckt. Es ist mir äusserst befremdend, dass sich keine einzige auswärtige Subscription auf dies Werk bei mir gemeldet hat. Von den acht hier erhaltenen Subscribenten wollen ausser mir nur Amtsassessor Schröter und Kulenkamp

genannt sein. Von Paris habe ich überhaupt lange Zeit nichts gehört. Zu der Correspondentenstelle wünsche ich von Herzen Glück. Unser Lindenau war mit Ihnen zugleich im Vorschlag. Was sagen Sie dazu, dass dieser Freund der Wissenschaft und dem Seeberge wenigstens auf eine geraume Zeit entzogen ist, und das Präsidium der Kammer in Altenburg übernehmen muss.

Von Encke's berechnetem Cometen weiss ich nichts. Was ist das für ein Comet? Und wie sind die Rechnungsresultate merkwürdig?

Ein sehr aufgeklärter und geschickter Capitän der dänischen Marine theilte mir schon vor ein paar Jahren folgende artige und sehr einfache Construction als seine Erfindung mit, von der ich gern wissen möchte, ob sie wirklich neu ist, was ich mir kaum denken kann.



Wenn Z das Zenith ist, sei BA die scheinbare, ba die wahre Distanz zweier Himmelskörper. Insofern man Aa, Bb als Differenzialien von ZA und Zb betrachten kann, ist ba = AB + Aa cos A + Bb cos B. In dem Kreise HDSJD' mache man JS = der Summe der Höhen der Sterne, trage aus H in d und d' die Differenz der Höhen, und in D und D' die scheinbare Distanz AB der beiden Sterne, ziehe die Linien DD', dS, d'S, so ist

$$\frac{mi}{Di}\,Bb = Bb \cos B,$$

$$\frac{ni}{Di}\,Aa = Aa \cos A.$$

Können Sie mich nicht darüber belehren, ob diese Construction schon bekannt ist? Ich habe wenig Belesenheit gerade in der nautischen Astronomie; meine aber, eine sich so leicht durch die orthographische Darstellung des Problems ergebende Construction müsse schon längst bei den Instrumenten benutzt sein, die man zur mechanischen Auflösung angegeben hat. Den kleinen Fehler, daraus herrührend, dass Aa, Bb nicht blosse Differenzialien sind, glaubt der Capitän durch ein paar kleine Tafeln heben zu können.

Besitzt die Königsberger Bibliothek Schiller's „Coelum Christianum"? Bekanntlich theilte Bayer dem Schiller dazu seine revidirte, verbesserte

und vermehrte „Uranographie“ mit. Dies veranlasst mich zu der Bitte einmal nachzusehen, ob in Schiller gar keine Bemerkung von Bayer über die in seiner „Uranographie“ von 1603 aufgenommenen veränderlichen Sterne, P und χ Cygni, o Ceti und 50 Coronae (Bode) vorkommt, und ob sich im Schiller der veränderliche Stern der Hydra (tertia caudae Hevelii, u Bode) nicht etwa findet?

Haben Sie den Cometen von 1811 gar nicht wieder vorgenommen?

Leben Sie wohl, mein allertheuerster bester Freund! bestrafen Sie mich nicht durch zu langes Stillschweigen! Sie wissen, wie viele Freude mir jeder Ihrer Briefe macht. Ueberlegen Sie es auch einmal ernstlich mit einer Reise nach Deutschland. Ich glaube, eine Reise würde Ihrer Gesundheit sehr vortheilhaft sein.

№ 248. Bessel an Olbers. [illegible]

Königsberg, 8. Mai 1817.

Die grosse Freude, die mir Ihr gütiger, liebevoller Brief vom 23. März gemacht hat, würde ich durch eine schnelle Antwort dankend anerkannt haben, wenn nicht mehrere zufällige Hindernisse dazwischengekommen wären. Ich fand Ihren Brief bei der Rückkehr von einer kleinen in den Ostertagen gemachten Landreise vor; seit dieser Zeit war ich, obgleich nur unbedeutend, unpässlich, und als ich darauf nach der Bibliothek ging, um das „Coelum Christianum“ aufzusuchen, fand ich sie verschlossen, indem gerade die Zeit war, wo die jährliche Revision stattfindet. Gestern erst habe ich dieses Buch erhalten, allein über die veränderlichen Sterne findet sich nichts darin angemerkt. Der Stern in der Hydra fehlt. Es thut mir leid, nicht die gewünschte Nachricht verschaffen zu können.

Ich weiss nicht, ob Ihnen schon das traurige Schicksal Wachter's bekannt ist. Seinen jetzigen Aufenthalt in Danzig, wo er Professor am Gymnasio illustri war, erfuhr ich Ende März durch die Abhandlung über die Parallellinien, die er mir von dort aus zusandte. Ich freute mich über diese Nähe sehr und lud ihn ein, die Hundstagsferien bei mir zuzubringen. Indessen erhalte ich keine Antwort; aber vor etwa acht Tagen wird mir mein Brief von dem Professor [illegible] zurückgesandt, der mir dabei meldet, dass Wachter am grünen Donnerstage um 6 Uhr Abends spazieren gegangen und nicht wiederge-

kommen sei. Er war dort sehr beliebt, und seine Freunde liessen es an Nachforschungen aller Art nicht fehlen: dennoch ist nicht die geringste Spur von ihm aufzutreiben gewesen. An Selbstmord kann man nicht denken, wenn man Wachter's angenehme Verhältnisse in Danzig mit der Heiterkeit zusammennimmt, die er besessen haben soll; die einzige Möglichkeit, die man in Danzig, nach zwei verschiedenen Berichten, annimmt, ist: dass er in Mörderhände gefallen sei. Indessen ist auch dies nicht wahrscheinlich, einmal, weil hier so etwas unerhört ist, und dann, weil von einem einsamen Spaziergänger nicht viel Geld erwartet werden kann. Mich haben diese Nachrichten sehr angegriffen! Sonderbar ist es aber, dass das Verschwinden von Menschen, wovon man früher nichts gehört hat, jetzt mehrere Male vorgekommen ist: ein Offizier verschwand hier neulich in der Stadt mehrern Begleitern, von denen er sich nur wenige Schritte entfernte; ein Bauer, der in der Gegend von Marienwerder am Abend mit einem Nachbar ausging und sich von diesem nur so weit entfernte, dass der letzte seine Pfeife neu anzünden konnte, ist gleichfalls verschwunden. Man will Wachter's Stelle schon neu besetzen.

Den Cometen von 1811 habe ich noch nicht wieder neu vorgenommen; bei der Anstrengung, mit welcher ich an den „Fundamentis Astronomiae" arbeiten muss, ist dies unmöglich. Doch wird er bestimmt nicht vergessen.

Dass sich bei Ihnen keine auswärtigen Subscribenten gemeldet haben, schadet nichts, denn ich habe ohnehin genug beisammen. Ist nun das noch richtig, was Harding mir schreibt, dass nämlich in England eine grosse Zahl Subscribenten zusammengekommen sein soll: so werde ich nicht nur die Kosten der Herausgabe bestreiten können, sondern noch einen bedeutenden Ueberschuss haben. Indessen geht der Druck langsam; erst 11 Bogen habe ich hier, und nun stösst es sich wieder an einer Kleinigkeit, die leichter zu übersteigen gewesen wäre, wenn ich nicht so entfernt wohnte. Encke nimmt sich des Drucks mit grosser Freundlichkeit an, und macht Alles mit der ihm gewohnten Genauigkeit. Ich habe aber um Beschleunigung gebeten, und die Versicherung davon erhalten. Bis etwa 70 Bogen ist das Manuscript fast fertig. Dass Sie ein Exemplar (doch nicht gar mehre unter Ihren acht?) für sich selbst aufgezeichnet haben, ist doch wohl nur Scherz! Wenn ich anfangs zahlreiche Subscribenten wünschte, so war es nur der Sache wegen; da diese gesichert ist, so ist aller

Eigennutz fern von mir. Auf jeden Fall kann ich Ihre Aeusserung nur für Scherz halten, auch Gauss treibt denselben Scherz mit mir.

Reichenbach hat mir, auf oft wiederholte Bitten, einen nach der Diagonalebene durchschnittenen Cubus von Glas gesandt, den ich als Fangspiegel in meinen 7 f. Reflector gesetzt habe. Diesen Vorschlag machte ich schon in Lilienthal. Indessen erwartete Schröter wenig davon, auch wäre er schwerlich auszuführen gewesen, da Reichenbach damals noch nicht so bekannt war. Später habe ich bei Newton in den Optics dieselbe Einrichtung gefunden. Die Wirkung dieses Spiegels ist unglaublich gross, sowohl in der Lichtstärke als der Deutlichkeit; mir war vorzüglich die grosse Helligkeit auffallend, in welcher ich den Nebenstern des Rigel und viele andere feine Gegenstände sehe. Allein die Doppelsterne der ersten Classe zeigt der Reflector doch noch nicht; wenigstens noch nicht mit den Vergrösserungen, die ich bis jetzt besitze, weshalb ich mir in Berlin bei Pistor neue Oculare machen lasse. Lange schon habe ich die Idee gehabt, die Lilienthalsche Kunst des Spiegelschleifens selbst einmal in Ausübung zu bringen; ich möchte dies desto lieber, da ich gern eine mechanische, die Augen nicht angreifende Erholungsarbeit habe. Ich bitte daher F. Schröter in der Einlage, mir, wenn ein solcher in Lilienthal vorhanden ist, einen nicht fertigen, oder einen nicht gelungenen 7 f. Spiegel zu senden. Dass es mir angenehm ist, wenn Sie das vorhandene Exemplar meiner Beobachtungen an unsern Lilienthaler Freund übergeben, versteht sich von selbst.

Sie werden aus den Zeitungen wissen, dass mir das Institut den Lalande'schen Preis zuerkannt hat. Weiter weiss auch ich nichts hierüber, indessen glaube ich doch, dass es damit seine Richtigkeit hat. Ob der Preis mir für die Abhandlung über Ihren Cometen, oder für die Einleitung derselben, die man in Paris vielleicht nicht für unwichtig hält, zuerkannt ist, alles Dies weiss ich nicht, bin aber begierig es zu erfahren. Wenn Sie etwa Gelegenheit haben sollten, durch ein dortiges Handlungshaus, am liebsten Kulenkamp und Sohn (denen ich mich herzlich zu empfehlen bitte) diese Sache in Ordnung bringen zu lassen, so würden Sie mich sehr verpflichten. Auf diesen Fall lege ich eine Vollmacht für Sie bei, die für die üblichen Förmlichkeiten vielleicht genügen wird. Macht es aber dort Schwierigkeiten, so kann ich die Einziehung des Geldes hier leicht besorgen, sobald ich nur die Summe weiss. Können Sie die Vollmacht gebrauchen, so kann der Betrag des Preises dort so lange bleiben,

bis ich, etwa in einem Jahre, für meine Gothaer Ausgaben darüber verfüge.

Dass Pond die Parallaxe der Fixsterne auf eine neue Weise beobachten will, gefällt mir sehr. Ich zweifle nicht am Gelingen, wäre es auch nur um zu zeigen, dass keine Parallaxe merklich ist. Doch muss das Resultat erst erwartet werden, denn wenngleich sich wohl behaupten lässt, dass die Parallaxe für unsere bisherigen Beobachtungsarten so gut wie Null ist, so ist die neue ihnen doch ohne Zweifel noch überlegen, sodass sie vielleicht kleine Quantitäten, die sich bisher verbargen, ausmitteln kann. Für Aberration und Nutation wird eine lange fortgesetzte Beobachtungsreihe dieser Art gleichfalls lehrreich sein; doch ist immer zu bedauern, dass der kleine Stern nur bei Nacht sichtbar ist.

Encke's gute Arbeit über den Cometen von 1811 kennen Sie jetzt. Ich halte sie, verbunden mit der Entdeckung Ihres Cometen, für eine der wichtigsten Arbeiten der neuern Astronomie, indem unsere Ansichten von den Cometen dadurch sehr bereichert werden. Der Halley'sche Comet, vorher einzig in seiner Art, erhielt einen Gesellschafter an dem Ihrigen; jetzt ist die Kürze der Umlaufszeit von einem dritten erwiesen, und damit die Wahrscheinlichkeit, dass noch viele Cometen mit kurzen Perioden vorhanden sind, auch die Hoffnung durch eifriges Suchen einen solchen merkwürdigen Himmelskörper zu entdecken! Schade nur, dass der Halley'sche der hellste von allen sein wird!

Die schöne Construction Ihres dänischen Freundes ist mir nicht vorgekommen; doch bin ich in diesem Zweige der Literatur vielleicht noch fremder als in den übrigen. Auf jeden Fall müssten Sie, däucht mir, diese artige Erfindung nicht verloren gehen lassen; selbst auf die Gefahr, dass ein Anderer die Priorität derselben in Anspruch nähme.

Ich habe jetzt einen Theodoliten von Reichenbach, den ich für den Admiral Greig bestellt habe, erhalten. Dieses ist das erste Münchener Instrument, was ich kennen lerne. Es ist ohne Zweifel sehr schön; allein ganz gefällt es mir doch nicht. Zum irdischen Gebrauch ist dieser Theodolit unverbesserlich; allein das Niveau, welches zum Höhenmessen dient, ist so empfindlich, dass es mir nicht hat glücken wollen, es in Ordnung zu bringen, obgleich ich das Instrument auf einem meiner Pfeiler aufgestellt hatte, und einen ganzen Morgen zu seiner Berichtigung verwandte. Was diese Empfindlichkeit eigentlich soll, begreife ich nicht; wohl aber sehe ich ein, dass Greig, der sich

überdies mit einem weniger festen Stande wird behelfen müssen, das Instrument nicht benutzen kann. Wenn sich nicht noch irgend ein Kunstgriff entdecken lässt, wodurch das Nivellement erleichtert wird, so halte ich die Anbringung eines solchen Niveau, bei einem Instrument von dieser Construction, entweder für einen zufälligen Misgriff, oder für die Frucht einer irrigen Ansicht. Doch bitte ich dieses Urtheil unter uns zu lassen, weil mir sehr daran liegt Reichenbach bei guter Laune zu erhalten; auch verkenne ich die sehr bedeutenden Vorzüge aller Art nicht, die dieses Instrument vor ähnlichen hat, die mir von andern Künstlern vorgekommen sind.

Mit Ihren Reisevorschlägen machen Sie mir das Herz schwer, theuerster Olbers! Wenn ich irgend etwas lebhaft wünsche, so ist es das Glück Sie, Gauss und Lindenau und meinen alten Vater in Paderborn wiederzusehen; allein es hat grosse Schwierigkeiten, die sich, wenigstens bis jetzt, nicht überwinden lassen. Auf der einen Seite sind die Sternwarte und meine „Fundamenta"; auf der andern die schon aus fünf Personen bestehende Familie und die weite Entfernung. Die Fundamenta werden nun bald aus dieser Reihe ausgestrichen sein, und für die Sternwarte wird Hagen vielleicht mit der Zeit sorgen können; ob dann, etwa im nächsten Sommer, die übrigen Hindernisse nicht wegzuräumen sind, muss die Zeit lehren. Meiner Frau möchte ich sehr gerne fremde Gegenstände und Menschen, die ihr durch mich theuer sind, zeigen; meiner Schwester möchte ich die Freude machen, ihren Vater wiederzusehen; für mich allein, der ich aber so lange von den Meinigen nicht getrennt sein möchte, würden die Schwierigkeiten geringer sein.

Die Sonnenfinsterniss kam hier nicht zu Gesicht, wenn Sie ein paar Augenblicke ausnehmen, in denen ich einige zweifelhafte Heliometermessungen machte. Sie ist auch in Tiflis beobachtet, und zwar von einem Sohne Kotzebue's, der, wie mir der vor einigen Tagen hier durchreisende Vater sagte, die Russische Gesandtschaft nach Persien begleitet. Von dem Weltumsegler Kotzebue sind gute Nachrichten eingegangen, die zum Theil schon bekannt sind; dieser gelinde Winter, der auch in Russland und Sibirien so gewesen sein soll, ist vielleicht dem Vordringen durch die Behring-Strasse im nächsten Sommer günstig.

Ich habe auch einen Brief an Delambre geschrieben und lege ihn hier bei; ist diese Förmlichkeit etwa unnöthig, was Sie besser wissen werden, so zerreissen Sie ihn gefälligst. Sie werden jetzt bald

das Vergnügen haben Benzenberg in Bremen zu sehen; mir hat er von Berlin aus einmal geschrieben, welches ich durch ein kleines Briefchen veranlasste, in welchem ich ihm über den günstigen Eindruck schrieb, den sein Buch über Constitution auf Viele oder Alle gemacht hat. Ich hoffe nun, dass Benzenberg wieder von mathematischen Bildern zu der mathematischen Wirklichkeit übergehen wird; mit andern Worten, dass er die Politik wieder gegen die Astronomie vertauschen wird. Doch war ich, ehe Benzenberg mir schrieb, der Meinung so Vieler, dass die Politik sein eigentliches Fach sei. Die herrliche Lebhaftigkeit Benzenberg's, wie hat sie sich wieder entwickelt! Wenn er wirklich nach Bremen kommt, so sagen Sie ihm doch gefälligst etwas Gutes von mir; ich bleibe ihm auch die Antwort nicht lange mehr schuldig.

№ 249. Olbers an Bessel. [117

Bremen, 23. Mai 1817.

Ihren lieben Brief vom 8. Mai, mein allertheuerster Freund! habe ich zu meiner grossen Freude erhalten, und Ihrer Vorschrift gemäss die Einkassirung des Ihnen zuerkannten Preises den Herren Kulenkamp u. Söhne übertragen, auch Ihren Brief an Delambre abgehen lassen. Der Preis ist Ihnen, so viel ich weiss, besonders wegen Ihrer Berechnung des Cometen von 1815 zuerkannt.

Dass es mit Ihren „Fundamentis" so gut geht, ist mir ungemein angenehm. Endlich unterm 16. Mai ist ein Brief von Dr. Young eingegangen, den ich Ihnen ausführlich extrahiren muss.

Gleich nach Empfange meines Briefes habe er eine Uebersetzung desselben und der Anzeige Ihres Werks in das „Philosophical Magazine" rücken lassen, um letztere dadurch allen Denen die sich dafür interessiren könnten, bekannt zu machen. Da er wisse, dass dieses Journal in Deutschland gelesen werde, so habe er geglaubt, schon dadurch auf meinen Brief gewissermaassen geantwortet zu haben. Im December glaube er mir unmittelbar nach der Zusammenkunft des Board of Longitude geschrieben zu haben. (Ist nicht geschehen.) Sir Joseph Banks habe ihm versprochen gehabt, er wolle von der Längen-Commission eine namhafte Summe zur Bekanntmachung des Werks zu erhalten suchen. Unglücklicherweise sei Sir Joseph Banks durch Un-

pässlichkeit abgehalten worden, persönlich der Sitzung beizuwohnen und Professor Robertson von Oxford, dem die Angelegenheit übertragen wurde, war noch nicht genug von dem Werthe des projectirten Werks unterrichtet, um seinem Vortrage bei der Commission .den gehörigen Nachdruck zu geben, sodass nichts beschlossen wurde. Nachher aber sei Professor Robertson, durch weitere Correspondenz mit Young über die Natur des Werks belehrt, mit so grossem Eifer für die Beförderung desselben erfüllt worden, dass er eine eigene Anzeige in englischer Sprache habe drucken lassen, die von seinem Ansehen unterstützt in Oxford „a very respectable list of subscribers“ bewirkt habe. Young halte sich versichert, dass diese Liste noch in andern Gegenden beträchtlich vermehrt werden dürfte. Die Namen, meint er, würde Herr Stephen Lee an Herrn Bode geschickt haben, worunter sich auch einige befänden, die er selbst (Young) in London erhalten habe.

So lange habe er seine Antwort aufschieben, und die nächste Sitzung der Längen-Commission, welche im März stattfand, erwarten müssen. Unglücklicherweise sei er (Young) aufgefordert worden, in Paris einen Kranken zu sehen, und da auch Sir Joseph wieder nicht habe bei der Sitzung sein können, so sei wieder nichts ausgerichtet worden. Jetzt habe aber Herr Pond es unternommen, die Sache im nächsten Monat zu befördern, wenn etwa der ehrwürdige Präsident (Banks) noch ferner verhindert sein sollte. „J trust“, fährt Dr. Young fort, „that this country will not in the end shew any backer ardour in promoting the success of a work so important to science, and so creditable to the diligence and accuracy of the British observers.“

Ich sollte also wirklich erwarten, lieber Bessel, dass Sie durch Freund Bode eine nicht unansehnliche Liste von englischen Subscribenten erhalten werden. Die Schritte, die Young und Banks bei dem Board of Longitude bisher gemacht haben, sind von mir auf keine Weise veranlasst. Eben deswegen, glaube ich, könnten Sie irgend eine von dieser Längen-Commission bewilligte Summe zur Beförderung des Werks als ein sehr ehrenvolles Anerkenntniss der Nützlichkeit und des Verdienstes desselben annehmen.

Dr. Young gibt mir dann noch Nachricht über die englischen Bemühungen ein festes Maassystem zu erhalten: über Biot's Ankunft, der die Pendellänge in Edinburgh und auf den Orkneys beobachten will: über die erwartete Ueberkunft von Arago u. s. w.

Eine Stelle des Briefes schreibe ich noch ganz ab:

„J have not been able to procure you any observations respecting the comet in question: but you will find a considerable number in the volume of the Greenwich observations, wich are about to appear; there is always some delay in such cases, because the Astronomer Royal makes it a rule to determine the places of all the Stars, which have been employed, with particular accuracy. There is little or no difference in the latitude of the old and new instruments and Mr. Pond thinks a coincidence within a second amply sufficient to establish the accuracy of Bradley's observations to as great an extent, as it was possible for his instruments to carry him."

Hierin werden Sie und ich nun mit Herrn Pond nicht einerlei Meinung sein. So klein die Differenz einer Secunde an sich ist, so wenig ist sie hier aus der Acht zu lassen. Entweder in Bradley's oder in Pond's Beobachtungen muss noch irgend ein constanter Fehler stecken: denn nach den Regeln der Wahrscheinlichkeit ist beider Resultat bis auf einen geringen Bruch einer Secunde genau. Auch wird diese einzelne Secunde, wenn sie für die Polhöhe an sich unbedeutend ist, wahrscheinlich für Refraction, Schiefe der Ekliptik u. s. w. sehr bedeutend. Immer komme ich also wieder auf meinen alten Vorschlag zurück, dass es sehr zu wünschen wäre, wenn man an mehrern, gut ausgerüsteten, und mit scharf bestimmter Polhöhe versehenen Sternwarten, die Scheitelabstände von γ Draconis aufs genaueste beobachtete, um die Unterschiede dieser Scheitelabstände mit den Unterschieden der angenommenen Polhöhen vergleichen zu können. Schade, dass Ihr bisheriger Instrumenten-Vorrath Ihnen noch keine solche Beobachtung erlaubt.

Des guten Wachter's Schicksal hat mich sehr erschreckt. Ich hatte in vorigem Jahre in Pyrmont das Vergnügen, ihn persönlich kennen zu lernen. Seine Abhandlung über die Parallellinien habe ich noch nicht gesehen. Ich bin neugierig darauf, obgleich ich von Gauss weiss, dass auch sein Beweis ungenügend ist.

Es ist wahrlich weder von mir noch von Gauss Scherz, dass wir unter die Subscribenten Ihres Werks aufgeführt sein wollen. Wenigstens ich muss darauf bestehen: obgleich ich ganz aufrichtig bekenne, dass ich zugleich auf Ihre Güte gerechnet habe und ein anderes Exemplar zum Geschenk zu erwarten dreist genug bin.

Dass Sie sich mit Spiegelschleifen beschäftigen wollen, gefällt mir sehr gut. Es wird Ihrer Gesundheit zuträglich sein, wenn anders, wie ich nicht recht weiss, die Arbeit für die Brust nicht etwas Nach-

theiliges hat. Dass ein durchschnittener Glaswürfel so viel mehr Licht gibt, sollte man kaum a priori vermuthen, da das Licht zweimal die Glasfläche passiren muss. — Ich irre mich; das Bild wird von der diagonalen Fläche zurückgeworfen.

Pond hat jetzt in einem Nachtrage für seine Abhandlung über die Parallaxe der Fixsterne angezeigt, der weiche Winter habe ihm Gelegenheit gegeben, die Temperatur in seinem Observatorium ganz gleich mit der äussern Luft zu erhalten, und nun fielen bei α Lyrae auch die kleinen Unterschiede zwischen den Sommer- und Winterbeobachtungen weg, die bisher auf eine Parallaxe zu deuten schienen. Vielmehr ergäbe sich nun aus der Vergleichung ein kleiner negativer Werth für die Parallaxe.

Biot ist jetzt in England, und Arago war in der Mitte dieses Monats im Begriff dahin zu gehen.

Hier, mein geliebter Freund, ist es in acht Wochen an der Börse sehr traurig hergegangen. Uebertriebene Speculationen, Fallen und Mangel an Abzug aller Waare haben viele Bankrotte veranlasst . . .

Wir sind Alle wohl. Meine Tochter sieht täglich Ihrer Entbindung entgegen. Mein Sohn ist noch in Frankfurt, Benzenberg hält sich noch immer in Berlin und wird schwerlich vor der Mitte des künftigen Monats hierher kommen. Ich halte sehr viel auf Benzenberg: aber sein oft gar zu absprechendes Urtheil über Dinge, die er doch nicht versteht, besonders über die höhere Analyse, sind mir äusserst zuwider. Ob seine vielen, als Axiomata ohne Beweis gegebenen Aussprüche in der Politik immer Annahme verdienen, verstehe ich freilich nicht zu beurtheilen. Mir scheint bei manchen der Beweis weit nöthiger und vielleicht ebenso schwierig, als bei Euklid's elftem Satz von den Parallellinien, von dessen Wahrheit man sich leicht völlig überzeugt, wo es gleich, wie es mir vorkommt, blos aus der Ursache, dass wir von geraden und krummen Linien zwar eine klare, aber keine distincte Idee haben, unmöglich ist einen Beweis zu geben, gegen den sich nicht eine Einwendung machen liesse.

Vielen Dank für die Nachrichten aus Schiller's „Coelum christianum". Auch das negative Resultat war wichtig, und ich weiss doch nun, dass dort nichts für die veränderlichen Sterne zu finden ist.

№ 250. Olbers an Bessel. [118

Bremen, 13. Juni 1817.

Heute, mein geliebter Freund, zeige ich Ihnen blos an, dass der Ihnen zuerkannte Preis von den Herren A. G. Kulenkamp u. Söhne richtig eingezogen ist, und zu Ihrer Verfügung bereit steht.

(Hier folgt im Manuscript eine Abschrift der Kulenkamp'schen Rechnung.)

Am 29. Mai hat mich meine Tochter, die Doctorin Focke, durch ihre Entbindung von einem gesunden und starken Mädchen zum fünften Mal zum Grossvater gemacht. Mutter und Kind haben sich bis jetzt ungemein wohl befunden.

Am Himmel gibt es, so viel ich weiss, nichts Neues. Von der nach der „Hamburger Zeitung" in England mit guten Fernröhren im Gestirn des Löwen gesehenen kometenartigen Erscheinung habe ich weiter nichts erfahren.

Geht es jetzt rascher mit Ihrem Bradley? Wann denken Sie, lieber Bessel, dass er vollendet sein dürfte? Gewiss erwarten ihn alle Astronomen mit Ungeduld.

Ein Umstand, der, dünkt mich, noch eine Untersuchung verdient hätte und sich aus den zahlreichen Beobachtungen Bradley's vielleicht hätte ausmitteln lassen, ist der, ob die bei Tage beobachteten Sternhöhen etwas anders sind als bei Nacht? Vielleicht haben Sie dies schon untersucht. Ich sollte doch fast meinen, auch abgerechnet von der Dispersivkraft der Atmosphäre, wodurch, wie Stephen Lee erinnert, die Höhen der Sterne bei Tage etwas kleiner gemessen werden müssen, als bei Nacht, werde die verschiedene Vertheilung der Wärme in der Atmosphäre bei Tage und bei Nacht einen kleinen Unterschied in der Refraction hervorbringen müssen, der nicht dem beobachteten Barometer und Thermometer analog ist. Soviel ich weiss brauchen jetzt die Astronomen allgemein zur Verbesserung der mittlern Refraction die Temperatur, die das ausserhalb des Observatoriums in freier Luft befindliche Thermometer anzeigt. Sie setzen also entweder voraus, dass diese Temperatur auch die Temperatur der Luftschicht sei, die das Objectiv umgibt, oder sie haben, wie Biot sagt, diesen Gebrauch nur deswegen angenommen, weil Erfahrung gelehrt hat, dass so die Beobachtungen besser untereinander stimmen. Wie brauchte

Bradley sein Thermometer? War es das im Observatorium, oder da-draussen? Der Unterschied zwischen dem innern und äussern Thermometer ist nach der Jahres- und nach der Tageszeit mehr oder weniger beträchtlich. Nehmen wir nun hinzu, dass die untern Schichten der Atmosphäre nach Beschaffenheit und Erwärmung des Erdreichs und der grössern oder kleinern Höhe über demselben, des Mittags ganz andere Anomalien in ihrer Temperatur zeigen als des Abends, oder der Mitternacht, oder des Morgens, so ist es mir nicht unwahrscheinlich, dass bei demselben von dem äussern Thermometer angegebenen Wärmegrade doch die Correction der Refraction wegen der Wärme das eine Mal etwas anders sein könnte als das andere Mal. Ob nun wohl wirklich solche Anomalien zu bemerken und ihre Abhängigkeit von der Tages- und Jahreszeit anszumitteln sein dürften? Ist es wirklich der Fall, dass es dergleichen gibt, so würden sich diese Anomalien auch nach der höhern oder niedern Lage des Observatoriums modificiren.

Auffallend ist es mir gewesen, dass mein Freund Brandes, Professor Bode und neuerlich der Recensent des „Astronomischen Jahrbuchs" in der „Literaturzeitung" den Einfluss der Farbe des Dämpfglases auf die Sonnenhöhen verworfen haben, wenn sie die Dispersivkraft der Atmosphäre annehmen. Wegen dieser Dispersivkraft der Atmosphäre liegen nämlich auch im Brennpunkte des achromatischen Objectivs die verschiedenen Farbenbilder der Sonne übereinander, doch so, dass das rothe (im umgekehrten Bilde) am niedrigsten, das violette am höchsten liegt. Brauche ich nun ein Dämpfglas, das nur eine Farbe durchlässt, so werde ich nur das Bild von dieser Farbe sehen und messen. (Es ist ein bekannter Versuch bei prismatischen Sonnenbildern, dass man, um ein Bild von einer bestimmten Farbe abgesondert zu betrachten, durch ein Glas von dieser Farbe sieht.) Bei dem gewohnten dunkelrothen Dämpfglase sieht man nur das rothe Bild, also das am wenigsten in der Luft gebrochene, und wendet man für dieses die allgemeine Strahlenbrechung an, so muss man die Sonnenhöhe zu klein, folglich die durch Sonnenhöhen beobachteten Polhöhen zu gross finden. Mich dünkt, die Astronomen sollten Versuche mit Dämpfgläsern von verschiedener Farbe anstellen, und ich zweifle nicht, sie werden den Sonnenrand unter übrigens gleichen Umständen um so höher finden, je mehr sich die Farbe des Sonnenbildes der violetten nähert Herschel hat verschieden gefärbte Dämpfgläser vorgeschlagen.

Wie ich gerade auf diese Gedanken komme? Ich las neulich wieder Ihren trefflichen Aufsatz über Refraction u. s. w. im „Königsberger Archiv“, und da war es mir doch sehr merkwürdig, dass die 306 Bradley'schen Polarstern-Beobachtungen genau die Pond'sche Polhöhe geben, die durch die ungleich grössere Anzahl der Sonnenbeobachtungen erst um 1″ vergrössert wird.

№ 251. Bessel an Olbers. [182

Königsberg, 25. Juni 1817.

Eben hatte ich das Vergnügen, mein theurer, verehrter Olbers, Ihren Brief vom 13. Juni zu empfangen; vor vierzehn Tagen erhielt ich den vom 23. Mai. Für beide meinen freundschaftlichen Dank! Meinen Glückwunsch zu der neuen Enkelin statte ich zuerst ab und bitte angelegentlichst, mich bei dieser Gelegenheit dem verehrten Focke'schen Hause zu empfehlen. Hoffentlich werden Sie nun, in den Zeiten des Friedens und der Ruhe, lange und ungestört Ihres häuslichen und Familien-Glücks froh werden, und Ihre Enkel zu tüchtigen Männern und der Mutter ähnlichen Mädchen aufwachsen sehen. Meine Kinder halten sich gut; die kleine Marie, die mir auch sehr liebenswürdig zu sein scheint, ist gerade im Zahnen oder nahe davor.

Die Nachrichten, die Sie mir über den Gang meiner Subscription in England mittheilen, waren mir zum Theil schon bekannt, indem Mr. Toelden mir durch Bode eine Liste von etwa 60 Exemplaren geschickt hat. Dass man dort Theil an dieser Arbeit nimmt, ist mir allerdings angenehm; doch gestehe ich, dass ich nicht wünsche, dass der Board of Longitude sie vor ihrem Erscheinen sehr auszeichnet. Für das Gedeihen der Sache selbst ist dies unnöthig, da ich schon die Kosten gedeckt habe. Die Erwartung wird also nur dadurch höher gespannt, und ich fürchte sehr, diese durch ein Werk unbefriedigt lassen zu müssen, welches weder in allen seinen Theilen interessant, noch wegen der Länge der seit seinem Anfange verflossenen Zeit durchaus gleichförmig behandelt sein kann. Ueberhaupt fürchte ich ernstlich, durch die Wichtigkeit, die mir manche Materien zu haben schienen, als sie ausgearbeitet wurden, hin und wieder verleitet zu sein, sie Freunden für erheblicher darzustellen, als sie sind, zumal da sie jetzt mit vielen neuern Untersuchungen zusammentreffen. Indessen bin ich nun in den Händen des Publicums, und die Sache muss ihren

Gang gehen. Nur freuen würde ich mich, wenn der Board of Lo gitude nicht die Ungerechtigkeit beginge ein Buch zu ehren, was noch nicht kennt; dies ist überdies ungewöhnlich, und doppelt ve legen würde es mich machen, wenn nicht der Gegenstand de Werks allein diese Ehre erhielte. Ich wünschte weiter nichts, al nicht gezwungen zu sein, aus eigenen Mitteln die Kosten des Druck zu bestreiten, da der Gegenstand des Werks wohl die Theilnahme Anderer verdient.

Sie haben ohne Zweifel Recht, wenn Sie Brandes tadeln, dass e nicht mit Lee gleicher Meinung ist. Ich glaube auch, dass Lee, i aller Schärfe genommen, Recht hat, und dass es nicht uninteressant sein würde, wenn man eine Reihe von Sonnenbeobachtungen mi Dämpfgläsern von den äussersten Farben machte; ich hatte sogar di Idee dies selbst zu thun und liess mir dazu, auf das was Sie mi früher über diesen Gegenstand schrieben, ein ganz violettes Dämpf glas kommen, welches ich aber nicht habe anwenden können, inde es zu viel Licht durchlässt. Ob aber der Unterschied so merklich i als Lee glaubt, bezweifle ich. Auch verdiente untersucht zu werden welche Aenderungen aus dieser Quelle im Sonnendurchmesser entstehen wenn man ihn in achromatischen und nicht achromatischen Fernröh ren beobachtet; ohne dies selbst untersucht zu haben, scheint mi diese Dispersion weit grösser zu sein als die in der Atmosphäre und dennoch ist sie vielleicht unmerklich. Ich brauche zu meinen Beobachtungen roth und grün, welches ein schönes gelbes Bild giebt; so werde ich sie fortsetzen, bis das neue Reichenbach'sche Instrument anlangt, wo ich dann die Rectascensionen der Fundamentalsterne au eigenen Beobachtungen, die wahrscheinlich wegen der vollkommenen Beschirmung meiner Instrumente einen Vorzug von andern haben untersuchen werde.

Ueber die Greenwicher Polhöhe maasse ich mir kein entscheidendes Urtheil an; allein das kann ich zeigen, dass meine Annahme die ist, die den Bradley'schen Beobachtungen zukommt. Den Polarstern allein nahm ich nicht, sondern ich verband ihn mit mehreren andern Circumpolarsternen, weil mir immer die Voraussetzung der absoluten Richtigkeit eines Theilstriches des Quadranten zu gefährlich scheint. Eigentlich ist Pond's Polhöhe 51° 28′ 37″95; denn in den „Philosophical Transactions“ 1815 ist nach Delambre's Refraction γ Draconis vom Pole entfernt 38° 29′ 4″2 und vom Zenith 2′ 17″85 Ich hatte also meine Refractionen sämmtlich um den doppelten Unter

schied = 3″3 grösser bestimmt, wenn ich Pond's Polhöhe angenommen hätte. Daraus würden Refractionen entstanden sein, die sich zu den meinigen verhalten wie 1,009007 : 1. Diese zu den Solstitial-Beobachtungen benutzt, würden die meiner Rechnung anzubringenden Verbesserungen + 0″27 und + 1″89 gegeben haben, welche, mit den Verbesserungen der Polhöhe vereinigt, die Schiefe der Ekliptik im Sommer 1″92 kleiner und im Winter 3″54 grösser ergeben haben würden, als ich berechnete: also für 1755 23° 28′ 13″45 und 19″03. Dies ist aber sogar das Umgekehrte von dem, was man neuerlich gefunden hat. Aehnliche grosse Differenzen würden, mit Pond's Polhöhe, aus der Vergleichung des Katalogs mit dem Piazzi'schen entstanden sein; statt dass nun, südlich vom Palermer Zenith Piazzi nur 1″ nördlicher und nördlich 1″ südlicher ist. Mit einem Worte! wäre Pond's Polhöhe auch noch weit besser bestätigt als sie wirklich ist: ich hätte sie bei meinen Untersuchungen, wenn sie selbst damals bekannt gewesen wäre, nicht anwenden können, ohne mich allenthalben bedeutend von der Uebereinstimmung zu entfernen, die ich jetzt als eine wesentliche Bestätigung meiner ganzen Arbeit ansehe. Ich habe mich in meinen „Fundamentis" gleich anfangs hierüber erklärt, und glaube das Ganze in so innige Verbindung gesetzt zu haben, „ut elementorum mutatio vel minima, etiamsi manifesta sit emendatio, nunquam in id quod conclusum est, vim directam exserat." Ueberdies wissen Sie, dass diese grosse Uebereinstimmung aller Theile, ganz von selbst kam, ohne dass ich*), nach dem angelegten Plane des Ganzen, die Arbeit ohne einige Aenderung fortschreiten lassen konnte. Das Thermometer ist das äussere; das innere ist nur gebraucht, um das Barometer dadurch zu corrigiren. Biot's Grund für jenes war nicht der meinige; auch kannte ich ihn nicht; ich glaube aber, die Nothwendigkeit des äussern genügend entwickelt zu haben.

Allein es sind auch in der praktischen Astronomie manche Dinge, wovon sich unsere Philosophie nichts träumen lässt. Littrow hat 23 Maskelyne'sche Fundamentalsterne aus meinen Kreisbeobachtungen berechnet und sie sämmtlich, bis auf α Aurigae, der 0″2 nördlicher ist, südlicher gefunden als das Mittel aus Piazzi, Pond und Oriani, welche bekanntlich nahe zusammenstimmen. Mir scheint der Fehler ziemlich gleichförmig zu sein und nur bei den südlichsten Sternen geringer zu werden. Die einzelnen Sterne stimmen gut; nirgends sind bedeu-

*) So steht in dem Brief, aber offenbar verschrieben für: „sodass ich."

tende Unregelmässigkeiten, ausser etwa bei α Capricorni, wo ein Sprung von 5″ ist, der vielleicht von einem sehr fehlerhaften Striche meines Kreises herrührt. Der Unterschied ist 3″15 um welche ich, wie gesagt, südlicher bin. Nun habe ich die Beobachtungen der Fundamentalsterne später aufgegeben, wegen der Fehler im Einzelnen, die bei meinen Hülfsmitteln viel grösser sein müssen, als bei Pond's Kreise z. B. — An einen Fehler im Ganzen dachte ich nicht, wegen der Uebereinstimmung der drei Beobachter; von meiner Seite nicht, wegen der genauen Prüfung des Kreises.

Diese Prüfung hat es bewirkt, dass 1) alle Collimations-Fehler gleich herauskommen, ich mag sie in Punkten des Kreises bestimmen, in welchen ich will; 2) dass alle in beiden Culminationen sichtbaren Sterne, sie mögen bei der obern nördlich oder südlich vom Zenith durchgehen, gleiche Polhöhen und Declinationen geben; 3) dass die durch die Meridianbeobachtungen bestimmte Polhöhe mit derjenigen übereinkommt, die aus der Beobachtung des Polarsterns bei 36° ZD folgt, welche Punkte ich mit doppeltem Fleisse und von der frühern Prüfung unabhängig bestimmt habe; 4) dass die Sonnenbeobachtungen dieselbe Polhöhe geben wie die Circumpolarsterne, folglich auch gleiche Abstände der Wendekreise vom Aequator. Wo ist hier noch an constante Fehler zu denken? Ich gestehe Ihnen, dass ich von der Richtigkeit meiner Declinationen im Ganzen so überzeugt bin, als ich es nur mit diesen Hülfsmitteln werden kann; diese aber sind von der Art, dass ich eine Secunde wohl, nicht aber drei zugeben kann. Allein, sollte man nicht auch von der Richtigkeit der Schiefen der Ekliptik überzeugt sein können, die von den geschicktesten Beobachtern mit kleinen Vervielfältigungskreisen beobachtet wurden? Dennoch wissen wir das Gegentheil, aber nicht die Ursache davon; sodass die Uebereinstimmung nichts beweist, obgleich uns dunkel bleibt warum.

Wenn eine Erklärung als die am wenigsten unwahrscheinliche vorgezogen werden sollte, so würde es nach meiner Meinung die Biegung des Metalls sein, deren grosse Gefahr Reichenbach dargethan hat. Ob mein Kreis dieser mehr oder weniger unterworfen ist als andere, kann ich nicht sagen; gestehe aber, das Erste nicht zu glauben, wegen seines äusserst festen, schönen Baus. Uebrigens bemerke ich, dass der Unterschied zwischen beiden Schiefen, den Pond, Oriani und Arago finden, in demselben Sinne ist wie der Unterschied ihrer Declinationen der Sterne; die Veränderung der Greenwicher Polhöhe aber im entgegengesetzten Sinne. Dies sind wahre Räthsel, welche die

t allein aufklären kann; gewiss aber aufklären wird, da die Be-
chter und ihre Aufmerksamkeit sich vervielfältigen. Vielleicht kann
h mein neues, sehnlich erwartetes Instrument dazu mitwirken, da
gemeinschaftlich mit einem Kreise gebraucht werden wird. Wenn
alles Dies zusammennimmt, so glaube ich doch noch, so wie
mals, dass die Aufgabe „die absolute Sicherheit einer Secunde
erlangen", noch nicht gelöst ist. Eine Uebereinstimmung im Ein-
en, so höchst wünschenswerth sie auch ist, beweist hier gar
ts. So bin ich auch nicht Littrow's Meinung, dass alle Zweifel
h Repetitionskreise gehoben werden können: ich glaube sogar das
ntheil, dass bei diesen nämlich die constanten Fehler am grössten
, falls bei den nicht wiederholenden die Theilungsfehler entweder
nd, oder aufgehoben werden, wie bei dem Pond'schen, oder end-
bestimmt, wie bei dem meinigen.

Für Ihre gütige Besorgung der Einziehung meines Pariser Preises
e ich Ihnen verbindlichst. Sobald ich das Geld in Gotha gebrau-
kann, werde ich Sie oder Kulenkamp, denen ich in meinem
en für die übernommene Mühe zu danken bitte, um die Remitti-
nach Gotha bitten. Mit dem Druck geht es noch immer nicht
asch als ich wünschte; seit mehrern Wochen habe ich wieder
ts davon gehört, glaube aber doch, dass fortgearbeitet sein wird.
habe ich erst 16 Bogen: allein Encke hat mir schon die Vollen-
g mehrerer folgenden angezeigt. Vor Ostern fürchte ich, wird das
e nicht fertig sein. An mir liegt es aber nicht; mein Manuscript
bis zum 70. Bogen in Gotha.

Den in der Zeitung angedeuteten Cometen habe auch ich nicht
en können; Hagen ebenso wenig, obgleich er ihn noch anhaltender
en konnte als ich.

Dieser Brief trifft Sie wahrscheinlich im Bade, wovon ich den
en Erfolg und viel Vergnügen wünsche.

252. Bessel an Olbers. [133

Königsberg, 23. September 1817.

Zwar habe ich heute keine nähere Veranlassung Ihnen zu schrei-
, verehrter Olbers, allein ich habe so lange nichts von Ihnen ge-
. und dann bin ich noch in einer kleinen Schuld, die ich aus

Nachlässigkeit erst so spät abtrage, obgleich dies längst früher hätte geschehen können.

Sie trugen mir nämlich auf, die Veränderungen der Polhöhen zu untersuchen, die aus einer Uebertragung der Masse m' von einem Orte, dessen Länge und Breite λ und b sind, nach einem andern, dessen Länge und Breite λ' und b' sind, entstehen.

Unter Annahme der Bezeichnungen der „Mécanique céleste" und unter Vernachlässigung des Quadrats des Winkels ϑ der Polaraxe mit einer andern, vorläufig willkürlich angenommenen, hat man aus der „Mécanique céleste"

$$\begin{aligned} x_, &= x \cos(\psi-\varphi) - y \sin(\psi-\varphi) - z\vartheta \sin\varphi \\ y_, &= x \sin(\psi-\varphi) + y \cos(\psi-\varphi) - z\vartheta \cos\varphi \quad (1) \\ z_, &= x\vartheta \sin\psi + y\vartheta \cos\psi + z. \end{aligned}$$

Nimmt man an, dass x, y, z, die Coordinaten irgend eines Punktes der Erde auf die drei Hauptaxen bezogen sind, und $x_,$, $y_,$, $z_,$, die Coordinaten desselben Punktes auf die drei durch die Transportation der Masse m' veränderten Hauptaxen: so hat man aus der Eigenschaft dieser Axen bekanntlich

$$\int x_, y_, dm = 0; \int x_, z_, dm = 0; \int y_, z_, dm = 0 \quad (2)$$

Nun war aber, weil x, y, z auf die frühern Hauptaxen bezogen waren, früher

$$\begin{aligned} \int x^2 dm &= \tfrac{1}{2}[C + B - A]; \int xy\,dm = 0 \\ \int y^2 dm &= \tfrac{1}{2}[C - B + A]; \int xz\,dm = 0 \\ \int z^2 dm &= \tfrac{1}{2}[-C + B + A]; \int yz\,dm = 0 \end{aligned}$$

Nimmt man nun von dem Punkte, dessen Coordinaten ξ, υ, ζ sind die Masse m' weg, und bringt man sie nach dem Punkte dessen Coordinaten ξ', υ', ζ', sind, so verwandeln sich die ebenangeführten sechs Gleichungen offenbar in

$$\begin{aligned} \int x^2 dm &= \tfrac{1}{2}[C + B - A] + m'[\xi'^2 - \xi^2] \\ \int y^2 dm &= \tfrac{1}{2}[C - B + A] + m'[\upsilon'^2 - \upsilon^2] \\ \int z^2 dm &= \tfrac{1}{2}[-C + B + A] + m'[\zeta'^2 - \zeta^2] \\ \int xy\,dm &= [\xi'\upsilon' - \xi\upsilon]\,m' \\ \int xz\,dm &= [\xi'\zeta' - \xi\zeta]\,m' \\ \int yz\,dm &= [\upsilon'\zeta' - \upsilon\zeta]\,m' \end{aligned}$$

Setzt man nun in (2) die Ausdrücke (1) und erinnert sich an die eben gegebenen Gleichungen: so hat man nach einer sehr leichten Reduction:

$$\begin{aligned} 0 &= [\xi'\zeta' - \xi\zeta]\,m' + (C - A)\,\vartheta \sin\psi \\ 0 &= [\upsilon'\zeta' - \upsilon\zeta]\,m' + (C - B)\,\vartheta \cos\psi \end{aligned}$$

Oder wenn man den Erdhalbmesser als Einheit annimmt, und die Längen von der Axe der x anrechnet:

$$\begin{aligned} \vartheta \sin\psi &= \frac{-m'}{C-A} \{\cos b' \sin b' \cos\lambda' - \cos b \sin b \cos\lambda\} \\ \vartheta \cos\psi &= \frac{-m'}{C-B} \{\cos b' \sin b' \sin\lambda' - \cos b \sin b \sin\lambda\} \end{aligned} \quad \ldots (3)$$

Aber man hat die veränderte zweite Breite $= b' + \Delta$ aus der sphärischen Gleichung

$$\sin(b' + \Delta) = \sin b' \cos\vartheta + \cos b' \sin\vartheta \cos(90 - \lambda - \psi)$$

$$\text{oder} \ \ldots \ \Delta = \vartheta \sin(\lambda + \psi) = \vartheta \cos\psi \sin\lambda + \vartheta \sin\psi \cos\lambda$$

wodurch man, mittels der Ausdrücke (3), endlich Δ erhält. Man kann aber $A = B$ setzen, indem man die Erde als Rotationssphäroid annimmt, wodurch man erhält:

$$\Delta = \frac{m'}{2C-A-B} \{\sin 2b - \sin 2b' \cos(\lambda' - \lambda)\}$$

Um $2C - A - B$ aus der Rechnung zu schaffen, darf man nur an die von Laplace entwickelten Gleichungen für die Momente der Trägheit zurückdenken; nach diesen ist nämlich

$$2C - A - B = \frac{32}{27} \pi \alpha \left(h - \frac{1}{2} \varphi\right) \int \rho \, d a^5 .$$

Aber das Differenzial der Masse der Erdkugel ist

gleich $\pi \frac{4}{3} \rho \, d a^3$; also diese Masse selbst, oder

$M = \frac{4}{3} \pi \int \rho \, d a^3$, woraus folgt

$$2C - A - B = \frac{8}{9} M \alpha \left(h - \frac{1}{2} \varphi\right).$$

Nimmt man nun die Abplattung $\alpha h = \frac{1}{312}$ und $\alpha \frac{\varphi}{2}$ oder die halbe Centrifugalkraft unter dem Aequator $= \frac{1}{578}$, so ist nahe

$$\Delta = 763 \frac{m'}{M} \{\sin 2b - \sin 2b' \cos(\lambda' - \lambda)\}$$

Um dieses in Zahlen zu berechnen setze ich die Coefficienten $763 \frac{m'}{M} = 1''$, woraus $m' = \frac{\sin 1'' \, M}{763}$; ferner das Gewicht eines Cubikfusses der Erde $= 288$ Pfd.; wodurch ich finde $\log M = 24,99708$ und $\log m' = 16,80013$; oder damit der Coefficient nur eine Secunde beträgt, muss

$$m' = 63 \times 10^{15} \text{ Pfunde}$$

sein. Gegen eine Masse von dieser Grösse ist das, was aus beiden

Indien nach Europa gebracht ist, als ganz verschwindend zu betrachten; es würde selbst dann noch verschwindend sein, wenn auch Alles unverbrennliche Materie und in Wasser unauflöslich wäre, wodurch es jetzt das Gleichgewicht wiederherstellt. Ueberhaupt ist noch wohl die Frage zu berücksichtigen, ob überall etwas von Indien nach Europa gebracht wird, welches nicht durch Ballast oder Wasser wieder ausgetauscht würde? Dem sei indessen wie ihm wolle, die Polhöhen können aus diesem Grunde nicht verändert sein. Wie schön widersteht aber die Erde allen Kräften durch die Grösse ihrer Abplattung; wäre diese nur $\frac{1}{578}$, so würde die geringste Masse die Rotationsaxe total ändern; was aber freilich nicht sein kann, indem alsdann ausser dem Mittelpunkte keine Masse vorhanden sein würde.

Meine „Fundamenta" sind jetzt wahrscheinlich bis zum 45. Bogen gedruckt; 38 habe ich fertig hier. Aus England habe ich 64 Subscribenten erhalten und überdies das Board of Longitude mit 50 L. St. Ihre und Lindenau's Sammlungen sind also beiweitem am reichsten ausgefallen. Mr. Lee hat mir geschrieben und sich erboten die Vertheilung zu besorgen, wogegen ich auf ihn trassiren soll. Vor Februar wird bei der Langsamkeit des Drucks schwerlich Alles vollendet sein; vielleicht dauert es noch länger, was mir in der That sehr unangenehm sein würde.

Struve hat „Observationes astronomicas, inst. in specula Dorpatensi" drucken lassen, worin viel gute Beobachtungen vorkommen. Es ist schade, dass er diese Beobachtungen, die aus zwei Jahren nur einige Monate enthalten, nicht anhaltender und länger hat fortsetzen können. Sie sind sonst sehr gut und genau, und wie Sie bemerken werden, nicht ohne Nachdenken gemacht. Mit dem Druck meines dritten Jahrganges geht es etwas langsamer als sonst; das Manuscript ist aber bereits seit geraumer Zeit in Leipzig. Der vierte Jahrgang war anfangs ärmer als gewöhnlich, fängt aber nun bei vortrefflichem Herbstwetter an etwas zu Kräften zu kommen. Seitdem ich etwa 400 Sterne kenne, deren eigene Bewegung gleich oder $> 0''2$, sind diese der Hauptgegenstand meiner Beobachtungen; jeder wird, wenn es thunlich ist 10—12 mal observirt, woraus sich ohne Zweifel eine äusserst genaue Position ergeben wird.

Ich habe 71 Sterne, deren jährliche Bewegung grösser ist als $0''5$ untersucht, um daraus die Richtung der Sonnenbewegung abzuleiten; allein ich habe gar nichts gefunden. Es lassen sich allerdings mehrere Punkte angeben, die viele Richtungslinien vereinigen, allein doch

st die Vertheilung zu unbestimmt, um mit einiger Sicherheit etwas über die Sonnenbewegung daraus folgern zu können. Wenn daher, was die Folge lehren wird, die sehr genaue Beobachtung der Sterne mit kleinern Bewegungen, nicht entscheidet, so muss ich gestehen, dass ich den Grund der Herschel'schen Annahme für sehr schwach halte.

Ich hoffe, Sie sind, nebst den Ihrigen, neu gestärkt von Pyrmont zurückgekehrt, welches ich bald von Ihnen bestätigt zu sehen wünsche.

Ich fange noch ein neues Blatt an, weil ich Sie gern auf die Beobachtungen des vierten Saturn-Mondes aufmerksam machen möchte, für die Sie so schön ausgerüstet sind, und die jetzt mit Vortheil gemacht werden können. Vorzüglich wünschenswerth sind, däucht mir, die Beobachtungen der Conjunctionszeiten und der Neigung der grossen Axe der Trabanten und Ringbahn gegen die Declinationskreise. Für die Jahre 1818 und 1819 habe ich durch Hagen eine genaue Ephemeride nach meinen Tafeln berechnen lassen, die ich Lindenau zum Abdruck schicken werde. Ich bin überzeugt, dass meine Tafeln noch weit von der Wahrheit sind; die jetzige geringe Breite des Ringes würde zu ihrer Prüfung und Verbesserung vortheilhaft sein. Sollten Sie Schröter, der mir selbst nicht geantwortet hat, nicht auch zu dieser Art Beobachtungen auffordern können? Vielleicht wäre Harding auch bereit dazu, und ich überlasse es Ihnen, ob Sie ihn oder Gauss dazu veranlassen wollen. . . . . . .

№ 158. Bessel an Olbers. [124

Königsberg, 30. October 1817.

Meinen letzten Brief, von etwa dem Ende des September, werden Sie hoffentlich erhalten haben; ich bin fortdauernd ohne Nachricht von Ihnen, und doch erwarte ich nie etwas sehnlicher als diese.

Heute würde ich Ihnen meine Eile nicht zur Schau tragen, wenn nicht die Bitte mich dazu zwänge bei den Herren Kulenkamp et Söhne in meinem Namen um die Uebermachung meines kleinen Guthabens nach Gotha anzusuchen. Ob es Herrn Engelhardt, dem Drucker, oder an Encke oder Lindenau remittirt wird, ist mir einerlei.

Angenehm wird es Ihnen, da Sie so vielen Theil an mir und meinen Arbeiten nehmen, sein, zu erfahren, dass meine „Fundamenta“ sehr

bald fertig sein werden. Die letzten 11 Bogen gehen heute ab; gedruckt ist das Werk bis etwa zum 60. Bogen; der Text selbst wird etwa 81 Bogen betragen, mit der Vorrede etc. etwa 85, sodass ich also etwas zu viel gerechnet habe.

Wegen der Greenwicher Polhöhe werden Sie, wie ich hoffe, insofern befriedigt werden, dass Sie die Ueberzeugung mit mir theilen werden, dass Bradley's Beobachtungen mit keiner andern reducirt werden können, ohne bedeutende Fehler in die Declinationen zu bringen, und ohne die Correctionen des Quadranten ausser aller Uebereinstimmung zu setzen. Ich glaube dieses vollkommen erwiesen zu haben; aber damit bin ich doch noch weit entfernt, meine Polhöhe oder die Pond'sche als absolut richtig auszugeben; ich glaube, wie Sie wissen, an Räthsel in der Astronomie, oder ich muss vielmehr daran glauben.

Die Vorstellung von den eigenen Bewegungen, in meiner Preisschrift über Präcession, hat bei der nochmaligen Umarbeitung sehr gewonnen. Ich begreife nicht, wie ich nicht gleich anfangs darauf kam, dass die eigenen Bewegungen nichts Anderes sind als gleichförmige Veränderungen des Orts für eine gegebene Zeit, die nur dadurch ungleichförmig werden, dass man sie auf einen Punkt bezieht, dessen Lage gegen die Kreise der Sphäre eine andere ist. Dadurch ist eine geometrisch strenge Art, sie in Rechnung zu bringen, gleich vorhanden, und eine Menge weit zweckmässigerer Näherungsformeln und Reihen. Auch habe ich eine indirecte Auflösung des Problems von der Präcession gefunden, die, unter Voraussetzung der Bohnenberger'schen Constanten, nur fünf Logarithmen erfordert.

Sie haben mir noch nicht geschrieben, ob, ausser F. Schröter und D. Kulenkamp, dort noch Subscribenten sind; denn mit den Ungenannten war es, wie Sie zugaben, Ihr Scherz. Wenn aber noch einer darunter sein sollte, der wirklich ein Exemplar haben will, so sagen Sie mir es gefälligst, weil ich bei der Ausfertigung der Liste (die die Engländer gedruckt zu haben wünschen) darauf Rücksicht nehmen muss. Um Neujahr hoffe ich das Werk abliefern zu können. Möchte es doch nur Ihren Erwartungen entsprechen!

Encke ist ein beispiellos sorgfältiger Corrector; er rechnet mir, wo er den leisesten Verdacht hat, nach. Neulich hatte er eine Menge von Sternvergleichungen bis auf das Zehntheil der Secunde richtig, aber eine um 15″ falsch gefunden. Nachher zeigte sich ein Druckfehler in Piazzi's Verzeichnisse, den Encke nicht verbessert hatte.

Ich bin ihm wahrlich den allergrössten Dank schuldig! Ueberhaupt scheint es mir, dass Encke in jeder Hinsicht ein vortrefflicher Astronom wird; wenigstens werde ich mich nicht wundern, wenn er in der Sorgfalt uns Allen zuvorkommt.

Ich bin ganz glücklich bald wieder freier zu werden. Die Einseitigkeit meiner bisherigen Beschäftigungen würde abschreckend sein, wenn sie nicht nothwendig wäre.

Von der Zusammenkunft des Regulus und der Venus habe ich nichts gesehen; Sie sind mit Ihrem Heliometer wahrscheinlich, oder hoffentlich glücklicher gewesen.

Ich wüsste gern ein Speditionshaus in Hamburg; die Kiste für England mit Exemplaren wollte ich über Hamburg senden. Bei der Uebersendung der Connoissements, soll, nach der erhaltenen Anweisung, der Betrag sogleich auf Lee gezogen werden. Könnten Kulenkamps mich nicht deshalb an irgend Jemand in Hamburg empfehlen?

№ 254. **Olbers an Bessel.** [119

Bremen, 2. November 1817.

Herzlichen Dank, mein innigst geliebter Freund, für Ihren lieben interessanten und lehrreichen Brief vom 23. September, womit Sie mich recht sehr erfreut haben. Ich erkenne Ihre grosse Güte, da ich Ihnen noch eine Antwort schuldig war. Glauben Sie nie, dass irgend eine Abnahme meiner Liebe und Freundschaft gegen Sie Ursache an diesem längern Stillschweigen sei: nur die Hoffnung Ihnen irgend etwas Interessantes melden zu können, lässt mich oft die Beantwortung über die Gebühr aufschieben. Sie sind nie in dem Fall nur Unbedeutendes schreiben zu müssen: Ihre reichhaltigen Forschungen und Beobachtungen bieten Ihnen immer des Wichtigen genug dar. Rechnen Sie also, lieber Bessel, nicht zu genau mit mir, und fahren Sie ja recht oft fort, mir die grosse Freude zu machen, etwas von Ihrem Thun und Arbeiten, Entdeckungen und Beobachtungen mitzutheilen.

Ihre Untersuchungen über die Grösse einer Masse, die die Rotationsaxe der Erde ändern könnte, waren für mich ungemein anziehend. Ich hoffe, Sie werden das Resultat dieser Untersuchungen in der „Astronomischen Zeitschrift“ bekannt machen. Mir hat es nun einen bestimmten Begriff über den Grad der Stabilität unserer Erdaxe gegeben. Freilich kann also Alles was Menschen auf der Erde treiben

nie einen Einfluss auf Veränderungen der Polhöhen haben. Aber deswegen möchte ich es noch nicht für ganz unmöglich halten, dass durch andere Naturkräfte kleine Veränderungen stattfinden können. Wenn wir z. B. mit Forster annehmen, dass die grossen Corallenriffe in der Südsee, oft mehrere hundert Seemeilen lang und breit, und an deren schroffen Rändern die See wieder mehrere tausend Fuss tief ist, blos das Werk von Zoophyten seien, so müssen diese ungeheuren, langsam entstandenen Massen nicht ohne Einfluss auf die Rotationsaxe der Erde geblieben sein. Auch möchte es sich noch wohl nicht völlig entscheiden lassen, ob bei grossen ausgedehnten Erdbeben solche Verschiebungen grosser Massen, und also dadurch solche Aenderungen ihrer Momente bewirkt werden können, dass die Erdaxe dadurch afficirt werde? Wir wissen, meine ich, noch zu wenig, was bei solchen grossen Naturbegebenheiten in dem Innern unserer Erde vorgeht, um mit apodiktischer Gewissheit über die völlige Unmöglichkeit einer Polhöhen-Veränderung von einigen Decimalsecunden absprechen zu können. Ich weiss wohl, dass alle diese Möglichkeiten kleiner Veränderungen der Polhöhen höchst unwahrscheinlich sind: aber für erwiesen falsch kann ich sie nicht ansehen.

Dass es mit Ihren „Fundamentis Astronomiae" so langsam geht, thut mir herzlich leid. Mr. Lee's Anerbieten ist sehr freundschaftlich und mit vielem Danke anzunehmen.

Bei diesem Namen fällt mir ein, dass Sie mir in Ihrem vorigen Briefe schrieben, Sie hätten mit einem violetten Dämpfglase Versuche über die Refraction anstellen wollen, allein es habe ein viel zu blendendes Licht durchgelassen. Mich dünkt diesem Uebel wäre leicht abzuhelfen. Sie dürften nur das zu helle Dämpfglas über der Flamme einer Wachskerze (mit gehöriger Vorsicht allmäliger Erwärmung, um das Zerspringen zu verhüten) gelinde anschmauchen lassen, um ihm alle nöthige Dämpfung zu geben, ohne die Farbe des Sonnenbildes merklich zu verändern.

Der sonderbare Umstand, dass Littrow aus Ihren so schön harmonirenden Sternbeobachtungen alle Declinationen gegen 3" südlicher gefunden hat, als sie Oriani, Pond und Piazzi angeben, gehört allerdings zu den vielen Räthseln, die die neuere beobachtende Astronomie bisher noch vergebens aufzulösen sucht. Fast möchte ich jetzt glauben, dass Herr von Zach zwar anfangs die Ursache der Anomalie der Multiplicationskreise zu kennen sich eingebildet, nachher aber seine angenommene Hypothese falsch gefunden hat, und nun nicht mehr

darüber weiss als wir Uebrigen. Sonst, dünkt mich, würde er lange mit seiner Erklärung hervorgetreten sein. Im engsten Vertrauen theile ich Ihnen eine hierher gehörige Stelle aus einem der letzten Briefe von Gauss mit. „Ganz bin ich mit Ihrem Urtheil einstimmig über die absolute Genauigkeit der Beobachtungen von Pond. Mir däucht, dass Ihre Bemerkung auch auf unsers Bessel's Beobachtungen zum Theil Anwendung findet, und es scheint mir wenigstens sehr gewagt, wenn Bessel seine Polhöhe auf 0″25 zuverlässig hält. Wenn wir anstatt zu sagen, ich weiss keinen bestimmten Fehler an meinem Instrument nachzuweisen, sagen wollen, das Instrument hat durchaus keinen Fehler, so haben wir, wenn nun auch die Besitzer Reichenbach'scher Repetitionskreise in demselben Sinne sprechen, schneidende Gegensätze und ein astronomisches Schisma. In der That gibt mein Kreis fortwährend und entschieden die Polhöhe aus Sonnenbeobachtungen 4″ bis 5″ kleiner als aus Beobachtungen des Nordsterns, und ich bin bisher durchaus ausser Stande, am Instrument eine constant wirkende Ursache zu entdecken, die Verminderung der ZD bewirkte. (Meine mit dem angeschraubten neuen Gewicht gemachten Beobachtungen geben aus dem Polarstern 158 Beobachtungen Polhöhe 51° 31′ 49″3. Genau ebenso viel gibt die Uebertragung von der alten Sternwarte, obgleich dort mit dem angesteckten Gewicht beobachtet war: über zweihundert Sonnenbeobachtungen im Solstitium gaben mit Carlini's Schiefe 4″, mit Bessel's Schiefe 5½″ weniger). Aus den Ofener Beobachtungen folgt in demselben Sinne etwa halb so viel, aus den Königsberger nichts. Eins von den drei Instrumenten kann einmal nicht Recht haben, ohne dass zwei Unrecht haben. Bei Abwägung der Wahrscheinlichkeiten werden immer subjective Rücksichten influiren, und in der That sehr natürlich, weil man sein eigenes Instrument am besten kennt, und die Unmöglichkeit die Unterschiede aus dieser oder jener Ursache zu erklären, am eigenen Instrument lebendiger anschaut als an fremden." Sie werden sich, lieber Bessel, von dieser Mittheilung, da ich keine Erlaubniss dazu habe, nichts merken lassen: ich habe sie aber hauptsächlich deswegen gegeben, weil sie Ihnen vielleicht einen Wink gibt, woher ein, mir bisher ganz unbekanntes Stillschweigen von Gauss über Ihre letzten Arbeiten rühren mag, worüber Sie sich beklagen. Es wäre mir sehr leid, wenn zwischen zwei Männern, die ich am mehrsten liebe und ehre und ohne Bedenken für die grössten deutschen Astronomen und Mathematiker halte, irgend eine dauernde Kälte stattfinden sollte.

Gauss kommt denn auch auf den grossen Nutzen, den fortwährende Beobachtungen mit Repetitionskreisen am Cap gewähren würden, diese und andere wichtige astronomische Streitigkeiten zu entscheiden. Ich habe ihn dringend aufgefordert, und möchte auch Sie, lieber Bessel, und alle Astronomen von ähnlicher Autorität dringend auffordern, die unumgängliche Nothwendigkeit eines gut ausgerüsteten und gehörig benutzten Observatoriums südlich vom Aequator, namentlich auf dem Cap, öffentlich zur Sprache zu bringen. Wird dieses nur recht oft, recht laut und recht deutlich gesagt, so geschieht es auch. Die Grossen der Erde wollen oft, wenn auch nur aus Eitelkeit, gern was Rechtes für die Wissenschaft thun, man muss ihnen nur sagen, wie sie es anzufangen haben. Mit fernerer Vervielfältigung der Observatorien auf dem festen Lande Europas kann uns nicht sehr gedient sein: wir haben derselben, meine ich, gerade genug, wenn die vorhandenen nur gehörig genutzt werden. Wie unendlich mehr würde die Astronomie gewinnen, wenn wir zwei oder drei auch nur halb so reiche Jahrgänge von Beobachtungen an der Capstadt hätten, als Sie uns von Königsberg geliefert haben? Gewiss liegt ein Theil der bisher noch unerklärten Discrepanzen unter den Beobachtungen, in noch nicht enträthselten Eigenheiten oder Fehlern der Instrumente: aber ich bleibe noch immer überzeugt, dass ein anderer Theil in Anomalien der Refraction seinen Grund hat, die vielleicht oft von Localitäten der Observatorien mehr oder weniger abhängen können. Bei unserer ganzen Refractions-Theorie wird angenommen, dass die Schichten der Luft von gleicher Dichtigkeit der Krümmung der Oberfläche der Erde parallel liegen. Allein dies findet für die untern Schichten vielleicht nie völlig statt: und ich kann mir eine Lage dieser untern Schichten als möglich denken, die selbst noch im Zenith eine kleine Refraction geben würde.

Für das „Berliner Jahrbuch" habe ich Bode eine kleine Rettung meiner Verbesserungs-Methode von Cometenbahnen gegen Delambre zugeschickt. Jetzt bin ich beschäftigt ein Verfahren auszuarbeiten, um das ρ aus den drei Fundamental-Gleichungen für r', r''' und k'' ohne wilde und unnöthige Versuche nach bestimmten Regeln und Vorschriften leicht zu finden. Dann werde ich noch bei einer andern Gelegenheit die Methode angeben, wie ich dann zu verfahren pflege, wenn meine Auflösung nicht brauchbar ist: nämlich in dem Falle, wenn der durch die beiden äussern geocentrischen Beobachtungen gezogene grösste Kreis die Ekliptik nahe bei den Oertern der Sonne und Erde in der mittlern Beobachtung schneidet.

Ich werde es gern versuchen, die von Ihnen gewünschten Beobachtungen des vierten Saturn-Trabanten anzustellen, soweit es meine Zeit und Einrichtung erlaubt. Die nahe Conjunction der Venus und des Regulus habe ich sehr gut gesehen, aber wegen der dunstigen Luft und der beständig stark wallenden Ränder der Venus nur sehr schlecht beobachten können. Eine Messung mit meinem Heliometer wollte wegen dieser stark wallenden Ränder nicht gut gelingen.

Gestern den 1. November um $6\frac{1}{2}$ Uhr Abends entdeckte ich einen kleinen Cometen in der westlichen Schulter des Schlangenträgers. Um 7^u 14′ MZ war AR 253° 6′, nördliche Decl. 9° 14′. Er läuft ziemlich schnell gegen Osten und Süden und legte in einer halben Stunde etwa 3′ in AR und gegen 4′ in Decl. zurück — (Beides nicht sehr zuverlässig).

Der Brief war früh angefangen und spät beendigt.

Leben Sie herzlich wohl.

№ 255. Olbers an Bessel. [120

Bremen, 26. November 1817.

Aus der Einlage, mein allertheuerster Freund! werden Sie sehen, dass die 150 Thlr. Ihres Guthabens bei Kulenkamp an Herrn Lieutenant Encke abgeschickt sind. In Hamburg empfiehlt Ihnen derselbe das Haus von J. H. Berkemeyer et Comp. die wohl die Gefälligkeit haben würden die Spedition der Kiste nach England zu besorgen. Kulenkamp ist auch erbötig Ihre Angelegenheit noch besonders den Herren Berkemeyer et Comp. zu empfehlen, wenn Sie dies für nöthig halten sollten.

Mit den hiesigen Subscribenten hat es seine völlige Richtigkeit, und ich versichere Ihnen im Ernst, dass ausser F. Schröter, D. Kulenkamp und mir noch vier ungenannte subscribirt haben. (Da ich den Betrag dieser sieben Exemplare schon grösstentheils baar erhalten habe, so kommt es auf Ihren Befehl an, ob ich diese 70 Thlr. gleich nach Gotha schicken soll.) Sie werden wahrscheinlich mit den Exemplaren zum Theil den hiesigen öffentlichen Anstalten, der Stadtbibliothek u. s. w. ein Geschenk machen, wollen aber ihre Namen nicht vorgedruckt wissen, da sie übrigens notorisch von Astronomie nichts oder nur das Populärste verstehen.

Mit dem Ihnen in meinem letzten Briefe angekündigten Cometen ist es eine kurze Freude gewesen. Ich habe ihn gar nicht wiedergesehen. Am 2. November war es etwas heiter: aber gerade der Westhorizont, und namentlich das Gestirn des Ophiuchus blieb immer mit Wolken bedeckt. Ich sah zuweilen Kappa und 104 Bode deutlich durch den Dunst, aber alle kleinern Sterne, und so auch der Comet, blieben völlig unsichtbar. Nun heiterte es sich erst am 5. wieder auf, war am 5. mässig, am 6. und 7. sehr heiter. Allein an allen drei Abenden habe ich der fleissigsten Nachforschungen ungeachtet von dem Cometen weiter keine Spur finden können. Wahrscheinlich war dieser schon mit beschleunigter Bewegung nach Süden gerückt: auch mag seine wahre Bewegung rückläufig gewesen sein, und er sich also schnell von der Erde entfernt haben.

Am 1. November verglich ich übrigens den Cometen viermal mit κ Oph. und dreimal mit 104 Bode (auch einem Piazzi'schen Stern). Im Mittel aus diesen vier und drei Vergleichungen ergab sich, dass der Comet um $7^u\ 5'\ 4''$ MZ auf κ folgte $3'\ 23''2$ in Zeit und $23'\ 38''$ südlicher war. Hingegen um $7^u\ 28'\ 20''$ ging er 104 vor $0'\ 39''9$ in Zeit, und war $29'\ 17''$ nördlicher. Die Uhr ging täglich $20''$ geschwinder als mittlere Zeit. Nun ist für den 1. November

scheinb. Position von κ . . .	AR 252° 15′ 23″	Decl.	9° 39′ 44″
	+ 50 52	. . .	— 23 38
Comet um 7^u 5′ 4″ . . .	253° 6′ 15″	. . .	9° 16′ 6″
scheinb. Position von 104 Bode	253° 18′ 4″	. . .	8° 43′ 29″
	— 9 59	. . .	+ 29 17
	253° 8′ 5″	. . .	9° 12′ 46″

Das Mittel aus beiden Bestimmungen für $7^u\ 16'\ 42''$ AR app. $253^\circ\ 7'\ 10''$. Decl. bor. $9^\circ\ 14'\ 26''$ wird, glaube ich, ziemlich genau sein: nicht so die beiden einzelnen Angaben. Für dieses Mittel werden sich nämlich die Fehler der Beobachtungen, die aus der Gestalt des Cometen, der etwaigen Ungewissheit des Durchmessers des Sehrohrfeldes u. s. w. entstanden sein können, gegeneinander aufheben, weil sie bei den Vergleichungen mit den beiden Sternen in dem entgegengesetzten Sinne wirken müssen. Auch ist bei der Reduction auf die eigene Bewegung des Cometen keine Rücksicht genommen, die sich während der Beobachtungen sehr augenfällig zeigte. Der Comet rückte nämlich während derselben sichtbar durch einen kleinen fast gleichschenkligen Triangel teleskopischer Sterne hindurch, deren scheinbare Rectascension und Declination beiläufig so bestimmt wurden:

a.	11. Grösse	.	253°	2′	51″	.	9°	13′	37″
b.	11. „	.	253	3	28	.	9	20	33
c.	10. „	.	253	9	28	.	9	18	54.

Bei der ersten Entdeckung des Cometen stand er in der Linie a b, am Ende der Beobachtungen war er weit über die Linie ac hinausgerückt.

Was sagen Sie zu Bohnenberger's Erklärung der bei den kleinen Multiplicationskreisen vorkommenden Anomalien? Ich kann noch nicht an diese Ursache glauben.

Ueber die Greenwicher Polhöhe dürften wir vielleicht noch etwas mehr ins Klare kommen, wenn es sich bestätigt, dass die Engländer sich mit Biot und Arago nach Dünkirchen begeben werden, um nochmals mit französischen und englischen Instrumenten die Polhöhe dieser Stadt zu untersuchen. Biot war den letzten Nachrichten zufolge noch auf den Shetlands-Inseln unter 60° N. B.

Meine Gesundheit hat sich bisher ziemlich gut erhalten. Mein Sohn ist noch beim Bundestage in Frankfurt, wird aber, wenn die Stimmführung der Stadt Bremen vorüber ist, zu uns zurückkehren. Der Amtschreiber Schröter verlässt nun Lilienthal völlig.

Noch habe ich nicht gehört, dass mein Comet sonst gesehen worden ist, ausser in Chemnitz, wo man ihn gleichfalls den 1. November wahrgenommen hat.

№ 256. Bessel an Olbers. [135

Königsberg, 25. Januar 1818.

Lassen Sie sich meine ungewohnte Handschrift nicht wundern! Ein Zufall, von dem ich Ihnen gleich mehr sagen werde, hätte mir fast die Aussicht verdorben, Ihnen je wieder zu schreiben. Am 15. Januar hatte ich das Unglück von meinem eigenen, mir äusserst ergebenen und gehorsamen Hühnerhunde in den Daumen der rechten Hand gebissen zu werden. Der Hund war krank, und ich hatte ihn eingesperrt; als ich nach ihm sah, schnappte er nach meiner Hand und verwundete mich mit zwei Zähnen. Indessen waren die Symptome der Krankheit nicht auf Wasserscheu zu deuten: ein Theil davon passte auf den ersten Anfang derselben, der Hund bellte aber noch und verschmähete weder feste noch flüssige Nahrung gänzlich. Sie

können aber wohl denken, theurer Olbers, dass ich doch etwas besorgt war, und mich nicht vor der Unannehmlichkeit einer vielleicht schmerzhaften methodischen Heilung scheute; während des Laufes dieser starb der Hund am 18., fünf Tage nachdem ich zuerst ein Krankheit bemerkt hatte. Die Section desselben zeigte die Hals- und Speichel-Drüsen in vollkommener Ordnung, sodass kein Anzeichen von Tollwuth übrig blieb als der Biss selbst, der aber vielleicht durch irgend eine andere Krankheit erklärt werden kann, welches jedoch durch die Section nicht entschieden wurde. Die Aerzte, die mich behandeln, Dr. Motherby und Professor Unger, fanden für gut, mich, auch nach dem Tode des Hundes, noch nicht frei zu lassen, worein ich mich, da Beide kluge Leute sind, auch gern fand. Ich beschreibe Ihnen nun meine Cur genauer. Unmittelbar nach dem Bisse wusch ich die Wunde mit Arak und legte mit derselben Flüssigkeit befeuchtete Umschläge auf dieselbe, so lange, bis es mir gelang Dr. Motherby aufzufinden. Dieser scarificirte den Finger, wusch ihn mit Liquor ammonii caustici und legte Cantharidensalbe darauf. Am nächsten Morgen war aber die Eiterung noch unbedeutend, und es wurde mir Haut und Fleisch vom Finger geschnitten; die offene Wunde häufig mit Butyrum antimonii begossen und damit 24 Stunden fortgefahren. Sie können wohl denken, welche Zerstörung dies verursachte. Nun folgte ein Verband von Canthariden-Salbe mit Canthariden-Pulver vermischt, der wieder 24 Stunden liegen blieb und den Finger völlig ertödtete. Darauf ein Verband von Canthariden-Salbe und warme Umschläge, wodurch bald eine heftige Eiterung erzeugt wurde, die man bis jetzt durch rothes Praecipitat erhält oder verstärkt. Ausser dieser Localoperation musste ich mich einer Mercurial-Einreibung unterwerfen; im Durchschnitt etwa drei Drachmen täglich, bis zum 24. Diese hat heftig gewirkt, obgleich nicht auf die Speicheldrüsen; sie erzeugte Diarrhoe, und die Kopfhaare schwitzten viel Quecksilber aus, wovon ich mich durch die Versilberung eines Goldstücks überzeugt zu haben glaube. Endlich habe ich noch innerlich Herba Belladonnae, bis $5\frac{1}{2}$ Gran täglich, und Kali muriat. oxigenat. 15 Gran täglich genommen. Dann fortwährend Valeriana, Serpentaria und einige den Magen wiederherstellende Sachen. Die Einreibungen sind bereits aufgehoben, und die innerlichen Mittel sind in der Quantität vermindert. Wie mein Befinden ist, kann ich Ihnen zu sagen wohl unterlassen. Fieber habe ich aber nur einmal gehabt, am dritten Tage, und wohl nur in Folge eines zu warmen Bades und der Arzneimittel; leicht habe ich wohl

noch später gefiebert, aber seit dem sechsten oder siebenten Tage nicht mehr; weshalb auch meine Aerzte keinen Anstand genommen haben, mich ausser Gefahr zu erklären. Ich konnte mir das Vergnügen nun, da ich weniger erschöpft bin, nicht länger versagen, Ihnen einmal wieder zu schreiben und mein Abenteuer anzuzeigen.

Der Sturm am 17. war hier furchtbar; ich konnte mich der Idee nicht erwähren die Sternwarte würde zugleich mit mir untergehen! Das ganze Haus zitterte; mehrere Fenster auf der Windseite wurden eingedrückt, obgleich ich sie von ausserordentlich dickem Glase hatte machen lassen; die Fensterladen wurden zersprengt, die Thore erbrochen; das Geländer von Gusseisen sogar wurde, obgleich seine dünnern Stäbe 1 Zoll dick sind, wie Glas zerrissen. Das Kupfer auf dem Dache wurde durch Stösse, die nur heftigen Donnerschlägen verglichen werden können, losgerissen und in Flächen von zehn oder mehrern Fuss lang und breit, mehrere hundert Fuss fortgeschleudert. Es war auf dem Dache immer in geringer Entfernung, durch grosse oben verlöthete und unten vernietete Nägel befestigt; diese blieben im Holze stecken, und die Köpfe, von wenigstens 1 Zoll, wurden durch die Platten hindurchgerissen. An den Instrumenten ist kaum Schaden geschehen; aber das Mittagsfernrohr hat Beulen erhalten, wovon ich, da ich nicht die Wärme verlassen darf, nicht selbst beurtheilen kann, ob sie nachtheilig sind, Hagen meint aber nicht. Ueberhaupt hat dieser Sturm hier furchtbar gewüthet; ich meine von zwölf umgerissenen Kirchthürmen gehört zu haben; wovon ich einen von meinem Zimmer aus sehen kann. Von den dichtesten Wäldern steht noch ein Drittel, von minder dichten ein Viertel; drei Viertel von dem umgefallenen Holze ist 10 Fuss über der Erde abgebrochen; ein Viertel mit der Wurzel ausgerottet. Viele sehr alte und starke Linden, die in der Gegend der Sternwarte standen, sind vom Erdboden verschwunden, dass man die Stelle wo sie waren kaum erkennen kann. Wäre Laub auf den Bäumen gewesen, so würde wahrscheinlich in ganz Preussen kein Baum mehr stehen. Da wir hier so dichte Wälder hatten, so muss ein ähnlicher Sturm in einem Jahrhundert nicht getobt haben. Sehr viele Häuser und grosse Viehställe auf dem Lande sind eingestürzt. Der Schaden geht in die Millionen. Alles dies war das Werk einer Stunde, oder vielleicht anderthalb . . . (Unvollständiger Brief.)

№ 257. **Olbers an Bessel.** [121

Bremen, 16. Februar 1818.

Ihr Brief vom 25. Januar, mein theuerster, geliebtester Bessel, hat mich recht sehr erschreckt. Gott sei tausendmal Dank! dass diese Verwundung keine weitern Folgen gehabt hat, als Sie einige Wochen hindurch einer freilich sehr schmerzhaften und unangenehmen Behandlung zu unterwerfen. So gross die Wahrscheinlichkeit auch ist, dass der Hund nicht an der Wuth gestorben sei, so kann ich Ihre Aerzte doch durchaus nicht tadeln, dass sie der Vorsicht wegen, den prophylaktischen Heilplan in seinem ganzen Umfange und in voller Stärke hier angewandt haben. Ich bitte Sie recht dringend, lieber Bessel! mir doch bald von Ihrer nun gewiss schon vollständigen Wiederherstellung die erwünschte Nachricht zu geben.

Dass Pond in Marseille am 26. December vorigen Jahres einen kleinen Cometen im Schwan gefunden hat, wissen Sie gewiss schon lange. In Paris, wo man am 21. Januar die Nachricht davon erhielt, hatte man ihn am 7. Februar noch nicht gesehen. Allein aus den zwischen dem 4. und 18. Januar von Blanpain in Marseille angestellten Beobachtungen (die bekanntlich oft etwas unzuverlässig zu sein pflegen) hat Nicollet folgende, von ihm selbst noch für sehr beiläufig angegebene, Elemente berechnet:

Zeit der Sonnennähe	März 2. 23u 15′ MZ	(vom Mittag an gerechnet. Paris.)
Abstand	1,12567	
Länge	187° 32′	
Länge des ☊	68 5	
Neigung der Bahn . .	88 38	
Bewegung	rechtläufig.	

Nach diesen Elementen wird der Comet noch eine geraume Zeit sichtbar bleiben, und wahrscheinlich bis gegen die Mitte des Mai beobachtet werden können, bis ihn zu südliche Declination den europäischen Sternwarten entzieht. Sein Licht nimmt zu und wird am 6. Mai z. B. über $3^1/_2$ stärker sein als am 10. Januar. Im December und Januar war es aber auch nach Zach's Briefen an Lindenau so schwach, dass es nur einem Stern 11. bis 12. Grösse zu vergleichen war. Dies und die hier im December und Januar so äusserst schlechte Witterung, die uns nur höchst selten und auch dann nur höchst unvollkommen einen heitern Abend gewährte, hat ihn wahrscheinlich

meinen Augen entzogen: denn da ich gerade mit Beobachtungen der grössten Lichtstärke des Sterns Mira im Schwan mich beschäftigte, so hatte ich jedesmal, wenn nur irgend der Himmel es gestattete, Anlass das Gestirn des Schwans zu durchmustern, und doch ist er nicht von mir bemerkt worden. Jetzt werde ich ihn erst nach dem Mondschein aufsuchen, um so mehr, da er nur in einer sehr unbequemen Nachtstunde, etwa 2 Uhr Morgens, gesehen werden kann.

Sehr interessant war mir die Beschreibung des fürchterlichen Sturms am 17. Januar. Auch hier hatten wir ihn heftig, jedoch in weit geringerm Grade. Auf dem Domshof wehte ein Baum um und an Häusern, Dächern und Schornsteinen geschah einiger Schaden.

Bürg hat, seiner Taubheit wegen, seine Entlassung von der Wiener Sternwarte erhalten. Man sagt, dass Littrow wieder hinkommen wird, der sich, wie ich höre, noch immer nicht mit Pasquich vertragen kann.

Ueber die in der „Astronomischen Zeitschrift" aufgegebene Preisfrage, den Cometen von 1680 betreffend, ist nur eine Preisschrift unter der Devise: „In magnis et voluisse sat est" eingegangen. Sie ist ganz vortrefflich und verdient den Preis vollkommen. Obgleich ich die versiegelte Devise nicht erbrechen werde, glaube ich doch nicht zu irren, wenn ich Ihren Freund Encke für den Verfasser halte.

Dass Ihr Bradley so weit fertig ist, dass wir auf Ostern seiner Vollendung entgegensehen können, macht mir viele Freude. Ich verlange recht herzlich nach diesem Werk.

Gauss schreibt mir, dass seine neuern Beobachtungen und Untersuchungen allerdings der Bohnenberger'schen Hypothese über eine Anomalie der kleinen Multiplicationskreise günstig ausfielen, nur sei der aus dieser Ursache herrührende Fehler nur etwa halb so gross als die Discrepanz in der ZD der Sonne und des Polarsterns.

Nochmals bitte ich Sie, lieber theurer Bessel, recht inständig, mir bald etwas über Ihre Gesundheit zu sagen.

№ 258. Bessel an Olbers. [186

Königsberg, 9. März 1818.

Ihre gütige Theilnahme würde mich schon vorige Post zu diesem Briefe veranlasst haben, wenn ich nicht durch einen zufälligen Besuch

daran verhindert worden wäre. Inzwischen stärke ich mich zusehends wieder, und der Finger ist fast zugeheilt; auch hat er, wenngleich das Fleisch bis auf den Knochen brandig war und weggenommen werden musste, seine Beweglichkeit behalten und ist vollkommen brauchbar, wenn auch unförmlich. Ich würde früher hergestellt worden sein, wenn mir nicht ein sehr angreifender Rückfall zugestossen wäre. Eine leichte Erkältung, verbunden mit einem Diätfehler, verursachte mir plötzlich ein äusserst heftiges Fieber, verbunden mit Krämpfen und einer heftigen Diarrhöe, welches mich auf acht Tage ins Bette wieder zurückbrachte. Ich war vorher bei gutem Wetter schon in die Luft gegangen; wahrscheinlich hatte mein damaliges Wohlbefinden, verbunden mit den frühern Ausleerungen, bei meinen Aerzten die Meinung erzeugt, dass alles Quecksilber schon aus dem Körper sei. Da es aber so seine Gegenwart anzeigte, wurde es nun methodisch vertrieben, wonach ich mich denn jetzt sehr wohl befinde. Allein ich muss mich sehr langsam an Luft und Anstrengungen gewöhnen, und bin, durch jenen Vorfall gewarnt, noch nicht in der Sternwarte thätig gewesen. Glücklicherweise ist fast immer trübes Wetter. Allein die wenigen heitern Tage würden mir desto willkommener gewesen sein. Nun werde ich aber wieder anfangen und denke noch in dieser Woche etwas zu thun. Hergestellt ist der Schaden des Sturms vollkommen, sodass dieser keine Aenderung in meinen Beobachtungen machen kann.

Den Cometen von Pons habe ich also auch nicht gesehen. Ihre gütige Anzeige wird mich indessen in den Stand setzen, ihn zu finden, wenn die Elemente nur einigermassen richtig sind. Ausser einigen Marseiller, habe ich noch keine Beobachtungen empfangen.

Littrow hat angefangen einen neuen Fundamentalkatalog aus meinen Beobachtungen zu berechnen; ich habe ihm noch Data dazu mitgetheilt und ihm den Plan der Arbeit angezeigt, den ich selbst befolgt haben würde, wenn ich, wie ich es wollte, diese Arbeit selbst übernommen hätte. Ich zweifle nicht daran, dass das Resultat einen sehr geringen wahrscheinlichen Fehler haben wird; aber zu bedauern ist es, dass ich erst 1816 angefangen habe, das Mittagsfernrohr, sowie früher den Kreis, zu beschirmen. Allein über zweihundert Sonnenbeobachtungen sind doch vorhanden, welche wahrscheinlich hinreichen, das Ganze bis auf einen kleinen Bruch einer Secunde zu orientiren.

Littrow's Hoffnung nach Wien zu kommen, scheint vernichtet zu sein; wenigstens kann ich eine Stelle seines Briefes nicht anders deuten.

Ich habe ihn indessen ermahnt in Ofen seinen Weg fest zu verfolgen; wenn seine Beschwerden gegen Pasquich wirklich gegründet sind, so muss er durch eifriges Verfolgen seiner astronomischen Zwecke doch endlich siegen, oder Pasquich zum Nachgeben veranlassen.

Haben Sie gehört, dass Troughton im vorigen Sommer incognito in München gewesen ist, um Reichenbach's Anstalten zu besehen? Das ist, bei dem Nationalstolz der Engländer, sehr viel, macht aber Troughton's Denkungsart viele Ehre, indem dadurch bewiesen wird, dass es ihm Ernst mit seinem Treiben ist.

Ich habe durch einen Zufall mehrere Abhandlungen von Plana, Bidone und Andern aus Italien erhalten, die mir interessant waren. Allein Littrow schreibt von einer merkwürdigen Entdeckung Bidone's: Er soll nämlich das Integral einer Differenzialgleichung, die mit der des elliptischen Bogens nahe verwandt, oder gar dieselbe ist zwischen $x = 0$ und $x = 1$ gefunden haben.

Ich habe vor einigen Monaten das Vergnügen gehabt den jungen Dr. Albers hier zu sehen; er hat mir einen sehr angenehmen Tag gemacht, indem er mir Alles, was er wusste von Ihnen und meinen sonstigen Bremer Bekannten erzählte. Er ist ein sehr liebenswürdiger junger Mann, der ohne Zweifel in Preussen theilnehmende Freunde finden wird. Seine jetzige Lage als Kreisphysikus in einem der schlechtesten Städtchen von Preussen, ist freilich wohl nicht angenehm; allein man ist sehr darüber aus, ihn von Altenburg wegzubringen und ihn an eine bessere Stelle zu versetzen. Da er mir neulich den Auftrag gab, ihn hier in Erinnerung zu bringen und wegen einer vacant gewordenen Stelle nachzufragen, habe ich allenthalben die grösste Bereitwilligkeit ihm zu dienen gefunden; vielleicht sind seine Wünsche auch schon erfüllt, was ich, bei meinem Hausarreste, nicht habe erfahren können. Es thut mir sehr leid, dass er nicht in Königsberg selbst ist; er ist das völlige Ebenbild seines Onkels, dessen ich mich durch ihn recht lebhaft wieder erinnern konnte. Diesen alten verehrten Freund grüssen Sie gelegentlichst recht herzlich von mir.

Ist es wahr, dass ein Bremer Schiffer im vorigen Sommer ungewöhnlich weit nach Norden gekommen und die Ostküste von Grönland zuerst wieder entdeckt hat? Sie haben, wenn die Nachricht der Aufmerksamkeit werth ist, ohne Zweifel nähere Erkundigungen eingezogen, sodass Sie vielleicht im Stande sind, unserm lieben Bremen die Ehre

Meiner Beobachtungen dritte Abtheilung ist erschienen und wird Ihnen durch meinen Leipziger Commissionär zugesandt werden. Sie erhalten zwei Exemplare; deren eins ich mit einem Platze in Ihrer Bibliothek zu beehren bitte, während das andere für Schröter bestimmt ist. Dieser hat mir nicht geantwortet, weder auf meine Vorschläge zu den Beobachtungen des Saturn, noch auf meine Bitte um einen halbfertigen Spiegel. Doch vermuthe ich aus Ihren Aeusserungen, dass er ausser Stande ist, etwas Ordentliches über den Saturn zu liefern. Es wäre doch sehr zu bedauern, wenn Niemand mit starken Teleskopen den Saturn beobachtete. Vielleicht, dass Hagen's Ephemeride dazu veranlasst. Leider aber wird die Zeitschrift so spät und unordentlich gedruckt, dass alle Nachrichten immer viel zu spät erscheinen. Mit der „Monatlichen Correspondenz" war es vor Zeiten anders. Als Sie die Pallas entdeckten, kamen die Hefte am Anfange des Monats, dessen Bezeichnung sie trugen. Da erreichte die Zeitschrift ihren Zweck ganz; sie verbreitete Nachrichten und erzeugte Eifer; der schläfrige Gang, den sie jetzt hat, liegt grösstentheils am Buchhändler. Ich glaube, es wäre gut, wenn Sie Lindenau aufforderten, Cotta ernstlich zur Besserung anzuhalten: auch möchte ich wenigstens gern, dass die Zeitschrift sich vollständiger zu machen suchte, so wie es etwa Gilbert's „Annalen" sind. Hier haben wir freilich mehr Originalaufsätze; allein Auszüge und zwar treue, aus ausländischen Schriften, sollten doch nicht fehlen. Ich hoffe indessen, dass unsers trefflichen Lindenau Anwesenheit in Seeberg auch hierauf vortheilhaften Einfluss haben wird.

Ich habe meine Krankheit angewandt neue Polarsterntafeln zu berechnen, die sehr genau sind und dabei nicht unbequem. Lindenau's Nutation liegt ihnen zum Grunde, allein nicht die neue, sondern die alte Aberration. Denn ehe wir jene in unsere Tafeln aufnehmen, muss sie, meines Erachtens (welches ich auch in den „Fundamentis" die Sie nun bald erhalten werden, ausgesprochen habe) durch neue Beobachtungen bestätigt werden, wozu jetzt mehrere Sternwarten im Stande sind. Ich bin durch meine Polarsternbeobachtungen zweifelhaft geworden, die für die alte Aberration stimmen, und die mir sehr zuverlässig zu sein scheinen.

Ihr kleiner Pathe ist wohl; er litt am Husten, sowie seine Schwester; meine Schwester hatte auch Fieber und war, zum Theil durch den Schreck, den ich ihr verursachte, sehr abgespannt. Meine Frau war die einzige gesunde im Hause; allein auch Krankenwärterin war sie mit Zierlichkeit.

№ 259. Olbers an Bessel. [122

Bremen, 12. April 1818.

Mit der innigsten freudigsten Theilnahme habe ich aus Ihrem lieben Briefe vom 9. März Ihre völlige Wiederherstellung erfahren. Schonen Sie sich aber um Gotteswillen noch recht, lieber Bessel! Nach einer solchen Cur sollten Sie noch vors erste allen angreifenden körperlichen und Geistes-Arbeiten entsagen. Wenn indessen bei Ihnen so anhaltendes trübes Wetter ist, so werden Sie nicht viel und oft beobachten können.

Eben dieser äusserst schlechten und trüben Witterung wegen sehe ich den Cometen, den ich in erster heiterer Nacht nach dem Mondscheine fand, nur selten, und habe bisher nur folgende Beobachtungen anstellen können:

	Mittl. Bremer Zeit.										
März 3.	14^u	35′	11″	AR	302°	35′	30″	Decl. 24°	38′	10″	Borealis
„ 9.	14	28	56	. .	302	26	56	. . 22	51	36	
„ 13.	14	14	42	. .	302	16	12	. . 21	38	25	
„ 28.	14	11	26	. .	300	46	27	. . 16	37	40	
„ 31.	13	59	6	. .	300	16	3	. . 15	29	49	
April 1.	14	2	53	. .	300	5	14	. . 15	5	46	
„ 3.	13	46	40	. .	299	40	33	. . 14	16	36.	

In den geringen Höhen in welchen ich den Cometen observirte, (um nicht einen gar zu grossen Theil der Nacht aufzuopfern, was ich bei meinen täglichen Geschäften nicht gut mehr vertragen kann) war der Comet ungemein schwach und schwer zu sehen und zu beobachten, besonders in der ersten Hälfte des März. Ich kann also meinen Beobachtungen keine grosse Schärfe beilegen, obgleich ich mir sonst alle Mühe dabei gegeben habe.

Gleich nach der Beobachtung vom 13. März bestimmte ich vorläufig die Bahn des Cometen, wobei ich auch die Beobachtung von Blanpain

Jan. 18. 18^u 19′ mittlere Marseiller Zeit. AR 300° 23′ Decl. 40° 5′ Bor.

berücksichtigte und fand

1818 Zeit des Perihels	Febr. 27,4494 Mittl. Berliner Zeit.
☊	2^s 10° 7′
Neigung . . .	89 42
Länge des Perihels	6 3 56
Log. Dist. Perih. . .	0,078185
Beweg. . .	rechtläufig.

Allein Freund Gauss hat aus meinen Beobachtungen vom 3., 13. und 28. März die Elemente so gefunden:

Zeit der Sonnennähe	Febr. 26,8991 Göttingen
☊	2ˢ 10° 5′ 12″
Neigung	90 0 0 genau
Perih. vom ☊ . .	+ 113 17 46
Log. Dist. Perih. . .	0,07937

und mir zugleich folgende Ephemeride geschickt:

		AR	Decl.	Lichtstärke	
1818	April 6.	298° 58′	+ 12° 57′	0,396	
	„ 10.	297 50	+ 11 2	0,418	Diese Ephemeride ist
	„ 14.	296 27	+ 8 54	0,443	für 14ᵘ 15′ mittl. Bre-
	„ 18.	294 47	+ 6 30	0,471	mer Zeit berechnet. Die
	„ 22.	292 44	+ 3 48	0,503	Lichtstärke des Come-
	„ 26.	290 17	+ 0 43	0,535	ten in der Distanz von
	„ 30.	287 21	— 2 46	0,568	Erde und Sonne = 1
	Mai 4.	283 53	— 6 41	0,596	ist gleich 1 gesetzt.
	„ 8.	279 47	— 10 58	0,616	

Wenn ich der Marseiller Beobachtung völlig trauen könnte, so würde ich glauben, dass die Bahn dieses Cometen merklich von der Parabel verschieden sei. Der Comet passirt erst den 18. oder 19. [illegible] seinen niedersteigenden Knoten und wird noch einige Tage länger beobachtet werden können.

Unser Dr. Albers hat mir recht viele herzliche Grüsse und Danksagungen an Sie, lieber Bessel, aufgetragen. Er schreibt die vortheilhafte Versetzung seines Neveu hauptsächlich Ihrer Verwendung zu.

Bei genauer Nachfrage hat sich gefunden, dass unsere Bremer Grönlandsfahrer nicht so ungewöhnlich hoch nach Norden gekommen sind: auch haben sie die Ostküste von Grönland, so viel ich habe erfahren können, nicht gesehen. Das dritte Heft Ihrer Beobachtungen ist noch nicht angekommen.

Ihren Klagen über die „Astronomische Zeitschrift" stimme ich vollkommen bei. Auch Gauss ist ungehalten über das langsame Erscheinen dieser Zeitschrift und glaubt, sowie es jetzt geht, sei sie ganz unnütz. Das „Astronomische Jahrbuch" könne dasselbe leisten.

Wissen Sie schon, dass Burckhardt nicht weniger als noch [illegible] Beobachtungen des Uranus im Flamstead gefunden hat, und sogar im Stande gewesen ist, die Opposition dieses Planeten für 1715 daraus herzuleiten? Eben derselbe findet für den Cometen von 1783 die wahrscheinlichste Umlaufszeit 5 Jahre und (ich meine) sieben Monate. Die

Beobachtungen sind aber nur mässig und umfassen nur einen kurzen Zeitraum.

Die Beobachtungen über den Lichtwandel von Mira Cygni habe ich fortgesetzt. In dem kleinen Chärtchen, das Bode im Jahrbuch von dieser Himmelsgegend gibt, ist doch der Fehler wiederholt worden, der seit Flamstead's Zeiten alle unsere Sternkarten entstellt: nämlich, dass η Cygni, ein Stern 4. Grösse, beiweitem der hellste der ganzen Gruppe, als ein so kleiner Stern 6. Grösse eingetragen ist.

Gauss hat seine Pallas-Störungen durch Jupiter jetzt vollständig in Tafeln gebracht, und die Elemente allen bisher beobachteten zwölf Oppositionen möglichst genau angepasst. In Tittel's Berechnung der Opposition vom September 1818 hat sich ein Rechnungsfehler gefunden, und die Ephemeride wird jetzt von neuem berechnet. Seine Beobachtungen des letzten Wintersolstitiums mit dem Multiplications-Kreis sind wieder der Bohnenberger'schen Hypothese günstig: allein es wird blos ein Theil des beobachteten Unterschiedes der Polhöhe aus Stern- und Sonnen-Höhen dadurch erklärt. Es bleibt noch ein Unterschied in demselben Sinne übrig, welcher sehr nahe mit dem, was grössere Kreise geben, übereinstimmt.

Den 14. April.

Ich wurde an der Vollendung des Briefes gestört. Seitdem ist heute das Packet mit Ihrem dritten Heft der Beobachtungen angekommen. Ich danke Ihnen herzlich, mein theuerster Bessel! für dieses neue schöne Geschenk und bewundere Ihren Fleiss, Ihre unübertreffliche Genauigkeit und Sorgfalt bei dem Gebrauch Ihrer Instrumente. Ich freue mich sehr, dass der brave Littrow uns mit einem Fixstern-Katalog aus diesen Beobachtungen beschenken will, für mich und ähnliche Leser wäre es immer wünschenswerth, wenn Sie jedesmal in der Einleitung ein Exempel gäben, wie man aus Ihren Beobachtungen die scheinbare Rectascension und Declination eines Himmelskörpers berechnen muss. Sonst muss man immer wieder im ersten Heft nachschlagen, um sich die Bedeutung und Anwendung der Correctionen m, a, u. s. w. zu vergegenwärtigen. Ein solches Exempel könnte doch wenig Raum einnehmen.

Die Witterung bleibt noch immer anhaltend trübe; blos in der Nacht vom 12. auf den 13. habe ich den Cometen zwischen Schneewolken mühsam beobachtet. Die Beobachtung gab

April 12. 14u 19′ 37″ 297° 11′ 36″ 10° 4′ 41″.

Der Comet scheint also nördlicher zu bleiben als ihn die Gauss'-sche Ephemeride macht, welches wieder auf eine Ellipticität der Laufbahn schliessen lässt. Er hat an Licht zugenommen. Wird aber doch schwerlich bei zunehmendem Mondlicht beobachtet werden können.

Ich schreibe Ihnen noch drei Beobachtungen zu Seeberg aus einem soeben von unserm Lindenau erhaltenen Briefe ab, wenn dieser vielleicht zufällig sie Ihnen erst später mittheilen sollte:

Mittl. Zeit Seeberg											
März 30.	15ᵘ	51′	23″	AR	300°	26′	37″	Decl. +	15°	50′	22″
April 2.	14	8	40	. .	299	53	34	. . .	14	41	58
„ 3.	14	26	3	. .	299	40	47	. . .	14	16	18

Canonicus Starke in Augsburg hat im Anfange des März bei seinen Angaben des Cometenorts die Sterne verwechselt, welches freilich in dieser Himmelsgegend, wenn man nicht die Harding'schen Charten hat, leicht möglich ist, weil sich der Himmel viel reicher an kenntlichen Sternen findet, als Bode's Charten ihn angeben. Da dies das Aufsuchen des Cometen erschweren konnte, so habe ich schon am 17. März ein paar Positionen desselben in die hiesige Zeitung rücken lassen: die Nachricht scheint aber nicht sehr auswärts bekannt geworden zu sein.

№ 260. Bessel an Olbers. [187

Königsberg, 23. April 1818.

Ich hoffe, dass Sie vor Ankunft dieses Briefes meine „Fundamenta Astronomiae" erhalten haben: nach Lindenau's letztem Briefe war Alles zur Absendung bereit, sodass auch eine Verzögerung von einigen Tagen oder Wochen doch meine Voraussetzung nicht aufheben kann.

Sie kennen mich lange genug, theuerster Olbers, um zu wissen, dass meine Verehrung gegen Sie keine Gränzen hat; Sie werden mir es daher verzeihen, wenn ich die sich durch die „Fundamenta" darbietende Gelegenheit ergriff, Ihnen meine Dankbarkeit öffentlich zu bezeugen. Gern hätte ich, um dies auf eine Ihrer nicht unwürdige Art zu thun, mehr Kräfte aufgewandt; allein das Werk musste einmal ans Licht, und dies zwang mich, die, aus der langen Zeit, die es unter den Händen war, entstandenen, grösstentheils durch den veränderten Zustand meiner eigenen Kenntnisse erzeugten Ungleichförmigkeiten in der Ausführung nicht weiter zu berücksichtigen. Dies

und die Hoffnung, dass Sie Ihre alte Güte gegen mich auch jetzt nicht verleugnen, und den Willen für mehr als die That annehmen werden. Wenn ich vielleicht eitel erscheine, indem ich mein Buch mit Ihrem Namen ziere, so bin ich darüber ganz ruhig: denn ich weiss selbst am besten, dass diese Triebfeder nicht die meinige war. Reine Liebe zu Ihnen und das Bedürfniss sie auszusprechen, wo sich eine Gelegenheit dazu findet, haben mich allein veranlasst mir die genommene Freiheit zu nehmen.

Ich bin jetzt wieder in voller astronomischer Thätigkeit und ganz in meinem alten Gleise. Auch hat mein Körper wieder seine vorige Spannkraft, wie mich ein Aufenthalt von einigen Tagen auf dem Lande und einige dort mitgemachte Jagdpartien, die für einen angegriffenen Körper zu ermüdend gewesen sein würden, überzeugte; dem meinigen waren sie wohlthätig. Nur der böse Finger hat eine hässliche Form erhalten, sodass ich ihn fortwährend werde im Verbande halten müssen.

Schubert's Abhandlung im „Astronomischen Jahrbuche" hat mir Veranlassung gegeben, das Kepler'sche Problem auf einem neuen Wege zu behandeln, welcher weit leichter und directer zum Ziele führt als der Lagrange'sche Lehrsatz.

Wenn eine Function U in die Reihe

$$\begin{aligned} &A' \sin u + A'' \sin 2u + A''' \sin 3u + \ldots \text{ etc.} \\ &+ B' \cos u + B'' \cos 2u + B''' \cos 3u + \ldots \text{ etc.} \end{aligned}$$

entwickelt werden soll, so ist allgemein

$$\left.\begin{aligned} A^{(i)} &= \frac{1}{\pi}\int U \sin i u . du \\ B^{(i)} &= \frac{1}{\pi}\int U \cos i u . du \end{aligned}\right\} \left\{\begin{aligned} &\text{von } u = 0 \\ &\text{bis } u = 2\pi \end{aligned}\right\}$$

wodurch die Erfindung der Coefficienten auf ein bestimmtes Integral zurückgebracht ist. Diese Idee hat, da Entwicklungen dieser Art bei fast allen astronomischen Aufgaben vorkommen, namentlich bei den Störungen, eine häufige Anwendung und wird sehr oft die Rechnungen abkürzen können. Auch wundert es mich, dass eine ebenso einfache als offenbar fruchtbare Idee, nicht in den Schriften der Geometer zu finden ist.

Wenn μ, ε, υ, die mittlere, excentrische und wahre Anomalie, a und e die mittlere Entfernung und Excentricität bedeuten, so ist, wie man leicht zeigen kann:

$$\begin{aligned} \upsilon - \mu &= A' \sin \mu + A'' \sin 2\mu + A''' \sin 3\mu + \ldots \\ r &= B^{\circ} + B' \cos \mu + B'' \cos 2\mu + B''' \cos 3\mu + \ldots \end{aligned}$$

Also

$$A^{(i)} = \frac{1}{\pi}\int (\upsilon-\mu)\sin i\mu\, d\mu = \frac{-(\upsilon-\mu)}{i\pi}\cos i\mu + \frac{1}{i\pi}\int \cos i\mu\, (d\upsilon - d$$

und wenn man dieses Integral von 0 bis 2π nimmt

$$A^{(i)} = \frac{1}{i\pi}\int \cos i\mu .\, d\upsilon = \frac{\sqrt{1-ee}}{i\pi}\int \frac{\cos(i\varepsilon - ie\sin\varepsilon)}{1 - e\cos\varepsilon}\, d\varepsilon$$

Ebenso findet man

$$B^{(i)} = \frac{ae}{i\pi}\int \sin(i\varepsilon - ie\sin\varepsilon)\sin\varepsilon\, d\varepsilon$$

Ich setze nun $A^{(i)}$ unter die Form

$$\frac{\sqrt{1-ee}}{i\pi}\int d\varepsilon\, (1 + e\cos\varepsilon + e^2\cos\varepsilon^2 + e^3\cos\varepsilon^3 + e^4\cos\varepsilon^4 + \ldots)$$

$$\times \begin{Bmatrix} \cos i\varepsilon\left(1 - \frac{i^2 e^2}{\Pi 2}\sin\varepsilon^2 + \frac{i^4 e^4}{\Pi 4}\sin\varepsilon^4 - \frac{i^6 e^6}{\Pi 6}\sin\varepsilon^6 + \ldots\right) \\ + \sin i\varepsilon\left(ie\sin\varepsilon - \frac{i^3 e^3}{\Pi 3}\sin\varepsilon^3 + \frac{i^5 e^5}{\Pi 5}\sin\varepsilon^5 - \ldots\right) \end{Bmatrix}$$

wo ich das Product 1. 2. 3. . . . n, mit Gauss, durch $\Pi\, n$ bezeichne. Gegenwärtig ist es leicht den Coefficienten irgend einer Potenz von e, in dem Ausdrucke von $A^{(i)}$ anzugeben: ich wähle hier eine gerade, die $2n^{te}$, und werde für eine ungerade nur das Endresultat angeben. Man hat diesen Coefficienten

$$= \frac{\sqrt{1-ee}}{i\pi}\begin{Bmatrix} \int d\varepsilon \cos i\varepsilon\left(\cos\varepsilon^{2n} - \frac{i^2}{\Pi 2}\sin\varepsilon^2\cos\varepsilon^{2n-2} + \frac{i^4}{\Pi 4}\sin\varepsilon^4\cos\varepsilon^{2n-4} - \right. \\ \left. \ldots\ldots\ldots + (-1)^n \frac{i^{2n}}{\Pi 2n}\sin\varepsilon^{2n}\right) \\ + \int d\varepsilon \sin i\varepsilon\left(i\cos\varepsilon^{2n-1}\sin\varepsilon - \frac{i^3}{\Pi 3}\cos\varepsilon^{2n-3}\sin\varepsilon^3 + \frac{i^5}{\Pi 5}\ldots\right. \\ \left. \ldots\cos\varepsilon^{2n-5}\sin\varepsilon^5 - \ldots (-1)^n\frac{i^{2n-1}}{\Pi(2n-1)}\cos\varepsilon\sin\varepsilon^{2n-1}\right) \end{Bmatrix}$$

und wenn man Alles nach den Potenzen des $\cos\varepsilon$ ordnet

$$= \frac{\sqrt{1-ee}}{i\pi}\times$$

$$\left\{1 + \frac{i^2}{\Pi 2} + \frac{i^4}{\Pi 4} + \frac{i^6}{\Pi 6} + \ldots\ldots + \frac{i^{2n}}{\Pi 2n}\right\}\int d\varepsilon \cos i\varepsilon \cos\varepsilon^{2n}$$

$$- \left\{\frac{i^2}{\Pi 2} + \frac{2.i^4}{\Pi 4} + \frac{3.i^6}{\Pi 6} + \ldots\ldots + \frac{n.i^{2n}}{\Pi 2n}\right\}\int d\varepsilon \cos i\varepsilon \cos\varepsilon^{2n-2}$$

$$+ \left\{\frac{i^4}{\Pi 4} + \frac{3.i^6}{\Pi 6} + \ldots\ldots + \frac{n.n-1}{1.2}\frac{i^{2n}}{\Pi 2n}\right\}\int d\varepsilon \cos i\varepsilon \cos\varepsilon^{2n-4}$$

$$- \text{etc.} \ldots\ldots$$

$$+ \left\{ i + \frac{i^3}{\Pi 3} + \frac{i^5}{\Pi 5} + \frac{i^7}{\Pi 7} + \ldots + \frac{i^{2n-1}}{\Pi(2n-1)} \right\} \int d\varepsilon \sin i\varepsilon \sin \varepsilon \cos \varepsilon^{2n-1}$$

$$- \left\{ \frac{i^3}{\Pi 3} + \frac{2.i^5}{\Pi 5} + \frac{3.i^7}{\Pi 7} + \ldots + (n-1) \frac{i^{2n-1}}{\Pi(2n-1)} \right\} \int d\varepsilon \sin i\varepsilon \sin \varepsilon \cos \varepsilon^{2n-3}$$

$$+ \left\{ \frac{i^5}{\Pi 5} + \frac{3.i^7}{\Pi 7} + \ldots + \frac{n-1.\, n-2}{1.\,2} \frac{i^{2n-2}}{\Pi(2n-1)} \right\} \int d\varepsilon \sin i\varepsilon \sin \varepsilon \cos \varepsilon^{2n-5}$$

Man hat aber von 0 bis 2π genommen

$$\int \cos i\varepsilon \cos \varepsilon^{2n-2k} d\varepsilon = \pi P^{(n-k-\frac{i}{2})}_{(2n-2k)} . 2^{-2n+2k+1}$$

$$\int \sin i\varepsilon \sin \varepsilon \cos \varepsilon^{2n-2k-1} d\varepsilon = \frac{\pi i}{2n-2k} P^{(n-k-\frac{i}{2})}_{(2n-2k)} . 2^{-2n+2k+1}$$

wo P^x_y, nach einer schon früher angewandten Bezeichnungsart, den x^{ten} Coefficienten eines zur y^{ten} Potenz erhobenen Binomiums ist. So oft der Index dieser Coefficienten (x) eine gebrochene oder negative Zahl ist, ist der Coefficient nicht vorhanden, oder $= 0$. Setzt man daher

$$2n = i + 2p$$

so wird man, indem man unter p nur ganze positive Zahlen, mit Einschluss von 0, versteht, die Glieder sogleich aus der Rechnung schaffen, die ohnedies verschwinden. Man hat dadurch unmittelbar das e^{i+2p} enthaltene Glied von $A^{(i)}$

$$= \frac{2\sqrt{1-ee}}{i} \left(\frac{e}{2}\right)^{i+2p} \times$$

$$\left\{ 1 + \frac{i^2}{\Pi 2} + \frac{i^4}{\Pi 4} + \frac{i^6}{\Pi 6} + \ldots + \frac{i^{i+2p}}{\Pi(i+2p)} \right\} P^p_{(i+2p)}$$

$$- 2^2 \left\{ \frac{i^2}{\Pi 2} + \frac{2.i^4}{\Pi 4} + \frac{3.i^6}{\Pi 6} + \ldots + \left(\frac{i}{2} + p\right) \frac{i^{i+2p}}{\Pi(i+2p)} \right\} P^{p-1}_{(i+2p-2)}$$

$$+ 2^4 \left\{ \frac{i^4}{\Pi 4} + \frac{3.i^6}{\Pi 6} + \ldots + \frac{\left(\frac{i}{2}+p\right)\left(\frac{i}{2}+p-1\right)}{1.\,2} \frac{i^{i+2p}}{\Pi(i+2p)} \right\} P^{p-2}_{(i+2p-4)}$$

$$- \text{etc.} \ldots$$

$$+ \frac{i}{i+2p} \left\{ i + \frac{i^3}{\Pi 3} + \frac{i^5}{\Pi 5} + \frac{i^7}{\Pi 7} + \ldots + \frac{i^{i+2p-1}}{\Pi(i+2p-1)} \right\} P^p_{(i+2p)}$$

$$- \frac{i.\,2^2}{i+2p-2} \left\{ \frac{i^3}{\Pi 3} + \frac{2i^5}{\Pi 5} + \frac{3\,i^7}{\Pi 7} + \ldots + \left(\frac{i}{2} + p - 1\right) \frac{i^{i+2p-1}}{\Pi(i+2p-1)} \right\} P^{p-1}_{(i+2p-2)}$$

$$+ \frac{i\,2^4}{i+2p-4} \left\{ \frac{i^5}{\Pi 5} + \frac{3\,i^7}{\Pi 7} + \ldots + \frac{\left(\frac{i}{2}+p-1\right)\left(\frac{i}{2}+p-2\right)}{1.\,2} \frac{i^{i+2p-1}}{\Pi(i+2p-1)} \right\} P^{(p-2)}_{(i+2p-4)}$$

Dieser Ausdruck bricht ab, sobald der Index von P negativ wir[d]. Für eine ungerade Potenz von e findet man ebenso das e^{i+2p} enthal[ten]tende Glied (welches nur bei ungeradem i vorkommt).

$$= \frac{2\sqrt{1-ee}}{i}\left(\frac{e}{2}\right)^{i+2p} \times$$

$$\left\{1 + \frac{i^2}{\Pi 2} + \frac{i^4}{\Pi 4} + \frac{i^6}{\Pi 6} + \ldots + \frac{i^{i+2p-1}}{\Pi(i+2p-1)}\right\} P^{p}_{(i+2p)}$$

$$- 2^2 \left\{\frac{i^2}{\Pi 2} + \frac{2i^4}{\Pi 4} + \frac{3i^6}{\Pi 6} + \ldots + \left(\frac{i-1}{2}+p\right)\frac{i^{i+2p-1}}{\Pi(i+2p-1)}\right\} P^{(p-1)}_{(i+2p-2)}$$

$$+ 2^4 \left\{\frac{i^4}{\Pi 4} + \frac{3i^6}{\Pi 6} + \ldots + \frac{\left(\frac{i-1}{2}+p\right)\left(\frac{i-3}{2}+p\right)}{1.\,2}\frac{i^{i+2p-1}}{\Pi(i+2p-1)}\right\} P^{(p-2)}_{(i+2p-4)}$$

$$- \text{etc.} \ldots$$

$$+ \frac{i}{i+2p}\left\{i + \frac{i^3}{\Pi 3} + \frac{i^5}{\Pi 5} + \frac{i^7}{\Pi 7} + \ldots + \frac{i^{i+2p}}{\Pi(i+2p)}\right\} P^{p}_{(i+2p)}$$

$$- \frac{i\,2^2}{i+2p-2}\left\{\frac{i^3}{\Pi 3} + \frac{2i^5}{\Pi 5} + \frac{3i^7}{\Pi 7} + \ldots + \left(\frac{i-1}{2}+p\right)\frac{i^{i+2p}}{\Pi(i+2p)}\right\} P^{(p-1)}_{(i+2p-2)}$$

$$+ \frac{i\,2^4}{i+2p-4}\left\{\frac{i^5}{\Pi 5} + \frac{3i^7}{\Pi 7} + \ldots + \frac{\left(\frac{i-1}{2}+p\right)\left(\frac{i-3}{2}+p\right)}{1.\,2}\frac{i^{i+2p}}{\Pi(i+2p)}\right\} P^{(p-2)}_{(i+2p-4)}$$

Ich zweifle ob sich bequemere Ausdrücke für die Coefficienten [an]geben lassen; wenigstens habe ich sie vergebens gesucht. Allein [un]gleich leichter ist die Entwickelung des Radius-Vectors nach dieser [Me]thode. Der angeführte Ausdruck von $B^{(i)}$ gibt

$$B^{(i)} = \frac{ae}{i\pi}\int d\varepsilon \left\{\begin{array}{l}\cos i\varepsilon\,(i e \sin\varepsilon^2 - \frac{i^3 e^3}{\Pi 3}\sin\varepsilon^4 + \frac{i^5 e^5}{\Pi 5}\sin\varepsilon^6 - \ldots) \\ -\sin i\varepsilon\,(\sin\varepsilon - \frac{i^2 e^2}{\Pi 2}\sin\varepsilon^3 + \frac{i^4 e^4}{\Pi 4}\sin\varepsilon^5 - \ldots)\end{array}\right\}$$

Die allgemeinen Glieder beider Reihen sind:

$$\frac{ae}{i\pi}\int (-1)^k \frac{i^{2k+1}\,e^{2k+1}}{\Pi(ek+1)} \sin\varepsilon^{2k+2} \cos i\varepsilon\, d\varepsilon$$

$$\frac{ae}{i\pi}\int (-1)^{k-1} \frac{i^{2k}\,e^{2k}}{\Pi\,2k} \sin\varepsilon^{2k+1} \cos i\varepsilon\, d\varepsilon$$

und hieraus die allgemeinen Glieder der Integrale

$$(-1)^{\frac{1}{2}i+k}\ a.\ 2^{-2k-1}\frac{i^{2k}\,e^{2k+2}}{\Pi(2k+1)} P^{(k-\frac{i}{2}+1)}_{(2k+2)}$$

$$(-1)^{\frac{1}{2}i+k-\frac{3}{2}}\ a.\ 2^{-2k}\,.\,\frac{i^{2k-1}\,e^{2k+1}}{\Pi(2k)} P^{(k-\frac{i}{2}+\frac{1}{2})}_{(2k+1)}$$

s erste verschwindet für ein ungerades i, das andere für ein s. Setzt man daher im ersten $2k + 2 = i + 2p$ und im $2k + 1 = i + 2p$, so werden beide

$$(-1)^{p-1} \text{ a. } 2^{-i-2p+1} \cdot \frac{i^{i+2p-2} e^{i+2p}}{\Pi(i+2p-1)} \cdot P^{p}_{(i+2p)}$$

r Ausdruck daher für gerade und ungerade i gilt. Man hat also, man diesen Ausdruck von $p = 0$ bis $p = \infty$ nimmt:

$$\frac{e^{i}}{\Pi i} \left\{ i - \frac{i+2}{1.(i+1)} \left(\frac{ie}{2}\right)^2 + \frac{i+4}{1.2.(i+1)(i+2)} \left(\frac{ie}{2}\right)^4 - \frac{i+6}{1.2.3.(i+1)(i+2)(i+3)} \left(\frac{ie}{2}\right)^6 + \text{etc.} \ldots \right\}$$

Vollständigkeit wegen bemerke ich noch, dass dieser Ausdruck nn stattfindet, wenn man für ein gerades i der Gleichung $2k+2$ $2p$, und für ein ungerades i der Gleichung $2k + 1 = i + 2p$ ganze positive Werthe von k und p Genüge leisten kann. Dienun, selbst für das kleinste ungerade i ($=1$) immer möglich; kleinste gerade i ($=0$) aber nicht, wenn p zugleich $= 0$ ist. uss daher das erste Glied von $B^{(0)}$ besonders berechnen: in at aber ist

$$B^{(0)} = \frac{a}{\pi} \int (1 - e \cos \varepsilon)^2 \, d\varepsilon = a \left(1 + \frac{1}{2} e^2\right),$$

h das zweite Glied schon mit in der allgemeinen Formel entist.

viel ich weiss hat man noch nicht das Gesetz der Coefficienten Entwickelungen so klar und direct angegeben, als diese Mes ohne alle Kunst gibt. Ich würde verschiedene Anwendungen en Methode versuchen, wenn ich nicht vermuthete hier mit zusammenzutreffen, dessen neue Methode, die Störungen zu be-, wahrscheinlich auf demselben Grunde, verbunden mit dem en welches ich in der ersten Abtheilung meiner Beobachtungen habe, um die Fehler des Kreises zu bestimmen, beruht.

weiss nicht, ob ich Ihnen schon geschrieben habe, dass Litseine Beobachtungen berechnet, um dadurch einen neuen Fundkatalog zu entwerfen. Die Uebereinstimmung, die er in den ensions-Beobachtungen findet, ist mir selbst überraschend, da ch keine Rechnung dieser Art auf meine Beobachtungen ge- habe. Ich habe ihm nun meine Meinung über die Art gem, wie die Rechnung geführt werden muss. Befolgt er diese,

so zweifle ich nicht daran, dass wir einen höchst genauen und zuverlässigen Katalog erhalten werden.

Beide Cometen habe ich, des schlechten Wetters und Mondscheins wegen, noch kein einziges Mal aufsuchen können. Ich gebe sie jetzt auf; der zweite würde hier ohnedies nicht sichtbar gewesen sein.

Meine Frau und Kinder sind wohl. Hoffentlich auch Ihre verehrte Frau Gemahlin und Frau Tochter nebst Ihren Enkeln, sowie Ihr würdiger Sohn; Allen, auch den Brüdern Kulenkamp, bitte ich mich angelegentlichst zu empfehlen.

№ 261. Olbers an Bessel. [123

Bremen, 20. Mai 1818.

Dass Sie mir Ihre unsterblichen „Fundamenta Astronomiae" zugeschrieben haben, mein theurer geliebter Bessel! hat mich sehr gerührt! Gewiss Sie hätten diesem trefflichen Werke einen viel würdigern Namen vorsetzen können, vorsetzen sollen! Aber leugnen kann ich es nicht, dieser öffentliche, bis auf die späteste Nachwelt dauernde Beweis Ihrer Freundschaft und Liebe ist mir ungemein schmeichelhaft. Nehmen Sie dafür meinen wärmsten verpflichtetsten Dank an! Das mir von Professor Encke zugeschickte Dedications-Exemplar ist sehr schön gedruckt und so prächtig gebunden, dass es auch als ein Meisterstück der Buchbinderkunst angesehen werden kann. Auch die übrigen hier bestellten Exemplare sind angekommen und vertheilt. Ich erwarte nun nur Ihren Wink, ob ich das Geld dafür nach Gotha oder unmittelbar nach Königsberg schicken soll?

Sonderbar, dass sich kein einziger Franzose unter den Subscribenten findet! Ich hatte Ihre Ankündigungen an Delambre geschickt, aber gar keine Antwort darauf erhalten. Sollte sie vielleicht nicht angekommen sein? Indessen hat doch auch Professor Pictet in der „Bibliothèque Universelle" meinen Brief an Young abdrucken lassen, und dieser Ankündigung Publicität gegeben.

Bei dem ersten flüchtigen Durchlesen dieser „Fundamenta" ist es mir aufgefallen, dass Bradley's ZD von γ Draconis ganz genau mit Pond's ZD desselben Sterns übereinstimmt, und dass doch Pond eine andere Polhöhe hat, als aus Bradley's Beobachtungen folgt. Ich setze nämlich nach Ihrer Aeusserung voraus, dass die jährliche Veränderung

dieser ZD aus Piazzi und nicht aus Pond abgeleitet ist. Uebrigens haben Sie mir vollkommen erwiesen, dass wenigstens bei der Reduction der Bradley'schen Beobachtungen keine andere Polhöhe von Greenwich gebraucht werden durfte als die von Ihnen festgesetzte.

Ich freue mich unendlich zu hören, dass Ihre Gesundheit sich so völlig wiederhergestellt hat. Aber doch, lieber Bessel, möchte ich Sie noch immer recht dringend bitten, sich zu schonen. Mich dünkt, Sie haben nun soviel gethan, dass Sie wohl einmal eine Zeitlang auf Ihren Lorbeeren ausruhen könnten. Ist die Witterung dort so wie hier, so wird für praktische Astronomie ohnehin nicht viel zu thun sein. Noch nie erlebte ich so viele trübe Tage und Nächte hintereinander. Unsere Gegend wird durch den unaufhörlichen Regen betrübt, bei dem alle Wiesen und Weiden überschwemmt sind.

Ihre Methode, die Glieder der Entwickelungsreihen einer Function nach den Sinussen und Cosinussen der vielfachen Winkel anzugeben, scheint mir von ungemein fruchtbaren Folgen zu sein.

Gauss schreibt mir, dass Nicolai die Störungen der Juno berechnet hat, und für diese eine Verminderung der Jupiter-Masse findet, da ihm die Pallas mit so grosser Wahrscheinlichkeit eine Vermehrung derselben gegeben hat. Sollte sich wirklich etwas von Wahlanziehung unter den Planeten finden? Scheint doch auch die Venus die Erde anders anzuziehen als den Mercur.

Von dem kleinen Cometen habe ich früher Abschied nehmen müssen, als ich glaubte. Seine Lichtstärke hätte sowohl in der Hypothese des eigenen, als des erborgten Lichts, noch bis zum 10. Mai immer zunehmen sollen. Allein am 27. April, den ersten Tag nach dem Mondscheine, da ich ihn wiedersah, war er ungemein lichtschwach. Ich schrieb dies zum Theil der nicht ganz reinen Luft zu. Am 1. Mai war es sehr heiter, aber der Comet noch schwerer zu sehen. Dann wurde es erst wieder am 12. Mai klar, doch nur strichweise und die Gegend wo der Comet stand, abwechselnd verdeckt und wieder helle: auch war etwas Mondschein. Doch sah ich in heitern Zwischenzeiten die Sterne bis zur 14. oder 15. Grösse in meinem Dollond: aber von dem Cometen durchaus keine Spur. Ich hatte ihn doch am 15. April bei viel stärkerm Mondscheine noch einigermassen beobachten können. Es scheint es, als wenn der Comet unter unsern Augen sich aufgelöst hat. Freilich weiss ich wohl, dass grössere Lichtstärke nicht immer eine bessere Sichtbarkeit bedingt. Die Lichtstärke ist nämlich das Product aus der Helligkeit in die scheinbare Grösse. Ist nun die

Helligkeit so klein, dass sie sich nicht mehr von der Helligkeit unserer Atmosphäre oder des Grundes des Himmels unterscheiden lässt, so wird der Gegenstand unsichtbar, die scheinbare Grösse mag so gross sein wie sie will. So verschwindet ja schon die ganze Milchstrasse bei mässigem Mondschein oder Dämmerung. Aber hier wurde doch die anomale Lichtschwäche des Cometen durch physische, wirkliche Veränderung desselben hervorgebracht. Denn der Abstand des Cometen von der Sonne war am 26. December 1817, wie Pond den Cometen entdeckte, und am 27. April und 1. Mai 1818 wenig verschieden, und es scheint mir fast unmöglich auch unter dem Marseiller Himmel einen so blassen Nebelfleck, wie ihn der Comet diese letzten Tage darstellte, mit einem Cometensucher zu entdecken. Ich weiss nicht, wie weit ich Ihnen schon meine Beobachtungen des Cometen mitgetheilt habe und fange deswegen vom April an.

April 1.	14ᵘ 2′ 53″	300° 5′ 14″	+ 15° 5′ 46″
„ 3.	13 46 40	299 40 33	. 14 16 36
„ 12.	14 19 37	297 11 36	. 10 4 41
„ 15.	14 39 9	296 5 13	. 8 28 56 Mondschein.
„ 27.	12 35 50	289 44 52	. 0 12 10 } Der Comet
„ „	14 6 35	289 41 59	+ 0 8 12 } sehr licht-
Mai 1.	12 55 18	286 45 19	— 3 18 55 } schwach.

Neugierig bin ich, wie lange unsere Göttinger Freunde ihn mit ihrem lichtstarken Herschel'schen Teleskop haben verfolgen können. Uebrigens ist meine Vermuthung, als ob die Bahn dieses Cometen **sehr stark** von der Parabel abweichen möchte, durch Encke widerlegt, der die bisherigen Beobachtungen durch parabolische Elemente hinreichend genau dargestellt hat.

Burckhardt hat die Bradley'sche Beobachtung des Uranus so reducirt: 335° 50′ 21″5, fast 5″ von Ihrer Reduction verschieden. Beinahe ebensoviel fehlt er bei Reduction eines andern bei Bradley vorkommenden Sterns (des kleinen Mayer'schen Sterns, der unmittelbar auf Procyon folgt) den Flamstead 35″ oder $35\frac{1}{2}$″ auf Procyon folgen sah. Burckhardt berechnet aus Vergleichung dieser Flamstead'schen Beobachtung mit Piazzi die relative Bewegung des kleinen Sterns gegen Procyon jährlich zu 0,60. „Eben dies folge auch aus den fünf Beobachtungen von Bradley, die im Mittel für $1753\frac{1}{2}$ den Rectascensions-Unterschied zu 9′ 26″5 geben.*)"

*) Die fünf Beobachtungen der Unterschiede sind:

Gauss hat jetzt das Repsold'sche Instrument erhalten und aufgestellt: auch die Nachricht, dass Reichenbach die dort verfertigten Instrumente eingepackt und abgeschickt habe. Trübe Witterung hatte ihn bisher mit erstem noch wenig beobachten lassen.

Amtsschreiber Schröter ist jetzt in Burgdorf, zwischen Hannover und Braunschweig, definitiv angestellt und hofft dort die von seinem Vater ererbten Instrumente aufstellen zu können.

Von der letzten Sonnenfinsterniss ist hier durchaus nichts gesehen worden: es regnete unaufhörlich.

Haben Sie schon Pond's Beobachtungen über die Parallaxe der Fixsterne in den „Philosophical Transactions" erhalten, für die ihm das Institut den Lalande'schen Preis zuerkannt hat? Ihre Resultate über die Unmerklichkeit dieser Parallaxe werden dadurch vollkommen bestätigt. Nur hätte ich gewünscht, dass Pond sowohl die Original-Beobachtungen als die gebrauchten Reductions-Elemente umständlich und genau angegeben hätte.

Nochmals meinen innigsten herzlichsten Dank, mein theurer Bessel, und zugleich meinen Glückwunsch zur endlichen Vollendung Ihres so grossen und so wichtigen Werks, das Ihnen die Astronomen des spätesten Zeitalters noch verdanken werden. Der ausgezeichnete Dienst den Sie dadurch der Sternkunde geleistet haben, muss Sie einigermassen für die ungeheure Mühe und die unendlichen Rechnungen belohnen, die die Ausarbeitung dieser „Fundamenta" Ihnen so viele Jahre hindurch gekostet hat. Ich werde mich noch oft mit Ihnen darüber unterhalten. Jetzt lese ich es zum zweiten Mal mit mehr Bedacht und immer grössern Vergnügen, grösserer Belehrung und steigender Bewunderung.

1753	Febr. 28.	37″66	
	März 5.	38,10	
	„ 18.	38,02	
1754	März 19.	38,08	
	Dec. 1.	38,39	
		38,05	= 9′ 30″75
relat. Beweg. in 1,27 Jahren		.	+ 0,68
			9 31,43

Meine „Fundamenta" enthalten 9′ 31″6 aus der Reduction des Sterns 307 Mayer mittels aller beobachteten Fundamentalsterne.

(Anmerkung Bessel's.)

№ 262. Olbers an Bessel. [124

Bremen, 2. October 1818.

Es ist sehr lange, mein innigst geliebter Freund! dass ich nichts von Ihnen gehört habe: ich hoffe aber, dass Sie wohl sind, und nur das ganz ungewöhnlich heitere, astronomischen Beobachtungen so günstige Wetter, welches diesen ganzen Sommer ausgezeichnet hat, Ihnen zu viele Beschäftigung gegeben hat.

Da auch Herr Professor Encke meine Anfrage, wohin ich das Geld für die durch mich besorgten Subscriptionen zu schicken habe, unbeantwortet gelassen, so lege ich hier einen Wechsel ein, den Sie, glaube ich nach einer Berathung mit Kulenkamps, ohne Mühe werden einziehen können.

Dass ich nun Ihr ganz vortreffliches, unvergleichliches Werk mit Bedacht und Bewunderung durchlesen habe, brauche ich wohl nicht zu sagen. Dass es so langsam entstanden ist, bemerkt man nicht: vielmehr scheint Alles aus einem Gusse zu sein. Man muss die verschiedenen, so wichtigen Resultate für völlig scharf und sicher bestimmt halten: und man kann nur insofern noch einen kleinen Zweifel in die absolute bis auf Theile von Secunden gehende Richtigkeit einiger derselben behalten, als uns Erfahrung leider! gezeigt hat, dass kleine constante Fehler, auch der besten Instrumente, so schwer zu entdecken sind. (So findet, wie Ihnen bekannt sein wird, Gauss mit seinem Repsold die AR Polaris etwa $2^1/_2$" in Zeit grösser wie Sie: Nicolai stimmt mehr mit Gauss: Encke hingegen mit Ihnen. Ebenso will Brinkley die Richtigkeit seiner Observationen gegen Pond nicht aufgeben.) Indessen sieht man nach allen Ihren so sorgfältigen Prüfungen und Untersuchungen kaum die Möglichkeit, dass noch solche constante Fehler von irgend einer merkbaren Grösse vorhanden sein könnten. Dies sind wahre „Fundamenta Astronomiae", jedem Astronomen unentbehrlich, wenn er bei Sternpositionen u. s. w. die Genauigkeit erreichen will, die der jetzige Zustand der Sternkunde zu erreichen strebt.

Sind schon Exemplare nach Frankreich verlangt worden? An Laplace und Delambre haben Sie wahrscheinlich eins geschickt. Denn übrigens gönne ich es den saumseligen Franzosen, dass sie nun theurer zahlen müssen.

Des anhaltend schönen Wetters unerachtet habe ich nichts Neues am Himmel entdeckt und beobachtet, auch von keinen neuen Entdekkungen gehört.

Gauss ist jetzt im Auftrag der Regierung in Lüneburg, um die Schumacher'schen Dreiecke mit einigen Punkten des Hannöverschen Gebiets in Verbindung zu bringen, und diese künftig benutzen zu können, wenn entweder eine Triangulirung des ganzen Hannöverschen Königreichs, oder gar eine Fortsetzung der Schumacher'schen Gradmessung durch ganz Deutschland beschlossen werden sollte.

Dass Harding noch auf seine alten Tage sich mit einer Demoiselle Heidelbach verheirathet, werden Sie schon wissen.

Einem Privatbriefe eines Nichtastronomen zufolge laufen wir Gefahr unsern trefflichen Lindenau ganz für die Sternkunde zu verlieren. Man glaubt, dass er bald in das Ministerium kommen und mit der Zeit an die Spitze der Regierung gestellt werden dürfte.

Am 6. Januar dieses Jahres will ein Herr Capet Loft zu Jpswich einen kleinen scharf begrenzten etwas elliptischen Körper haben vor der Sonne vorbeigehen sehen, den er für einen Cometen hält. Die Nachricht davon ist sehr, sehr unvollständig.

Von dem Erfolg der bis zu den Shetlands-Inseln fortgesetzten englischen Gradmessung hört man eigentlich noch nichts: denn auch in Biot's Bericht ist nur von dem Resultat der bestimmten Pendellängen die Rede, das für die Abplattung Dasselbe gebe, was man aus Vergleichung der Grössen sehr voneinander entfernter Meridian-Grade und aus der Mondstheorie gezogen habe. Ich finde in diesem Biot'schen Bericht des Dr. Olynthus Gregory gar nicht erwähnt.

Unsere „Zeitschrift für Astronomie" scheint langsam hinzusterben. Noch ist mir seit dem Januar- und Februar-Stück keines wieder zu Gesicht gekommen.

Ich weiss nicht, ob ich mich schon gegen Sie, lieber Bessel, über Pond in Ansehung seiner Beobachtungen der Fixstern-Parallaxe beklagt habe. Er gibt uns die beobachteten Unterschiede der Declinationen von Sternpaaren, die nahe 180° in AR verschieden sind, nicht wie er sie beobachtete, sondern nachdem er „die gewöhnlichen Reductionen" dabei angebracht hat. Auch kein Beispiel erläutert die Art, wie er diese Reductionen berechnet hat. Hier, wo es auf Theile von Secunden ankommt, ist es doch unentbehrlich zu wissen, welche Nutations- und Aberrations-Constante, welche Präcession (denn die Sterne sind nicht genau 180° voneinander), welche eigene Bewegung

und welchen Coefficienten der Refractionsverbesserung durch die Wärme er dabei angewandt hat. Man kann, dünkt mich, nicht genug darauf dringen, dass solche Beobachtungen ganz in ihrer ursprünglichen Gestalt bekannt gemacht werden.

Heute Morgen hat mich meine Tochter, die Doctorin Focke, zum sechsten Male zum Grossvater gemacht. Mutter und Kind (das dritte Mädchen) befinden sich bisher den Umständen nach ganz wohl. Mein Sohn ist noch in Frankfurt.

№ 263. Bessel an Olbers. [198

Königsberg, 26. October 1818.

Ihren gütigen Brief vom 2. October habe ich zu empfangen das Glück gehabt. So ein langer Stillstand des Verkehrs mit Ihnen, mein lieber Olbers, muss nie wieder eintreten; ich hatte wenig Astronomisches mitzutheilen, auch benutzte ich den Sommer, soviel als möglich, um mich zu stärken und den Körper nach dem schlechten Winter wieder zu üben. Ich bin über Ihren Brief natürlich hoch erfreut, bis auf den mir übersandten Wechsel, der grösser ist als mein Guthaben bei Ihnen. Nach Ihrer Angabe hatte ich nur 60 Thaler zu Gute; mehr Exemplare erhielten Sie auch nicht; Sie haben mir also zu viel übersandt, und ich muss eine Gelegenheit suchen den Ueberschuss Ihnen wieder zuzustellen.

Ich bin ganz glücklich über Ihr gütiges Urtheil über meine „Fundamenta". Auch Gauss hat mich durch seinen Beifall, den er mir bald nach dem Empfange versicherte, beruhigt. Die königliche Societät von London hat mich aufgefordert, eine ähnliche Rechnung über spätere Greenwicher Beobachtungen zu übernehmen; sie sendet mir, um dies zu befördern, die ganze Sammlung Maskelyne'scher und Pond'scher Observationen. In gewisser Hinsicht werde ich dem Antrage wohl entsprechen; nämlich insofern die Greenwicher Beobachtungen Vergleichungspunkte für andere vorkommende Untersuchungen abgeben. Aber auf dieselbe Weise wie die Bradley'schen können die Maskelyne'schen Beobachtungen nicht bearbeitet werden; die Pond'schen eignen sich eher dazu, sind aber noch nicht reif, und werden ihren vollen, dann unschätzbaren Werth erst über einige Jahre erhalten.

Inzwischen bin ich jetzt beschäftigt einen neuen Fundamentalkatalog auf meinen eigenen Beobachtungen zu gründen, die, in Ansicht der Rectascensionen, vielleicht einen Vorzug vor andern bekannt gewordenen Beobachtungen mit Ausnahme der Dorpat'schen, verdienen. Wenigstens beschreibt mein Instrument einen grössten Kreis, wovon ich den directen Beweis habe. Ich hatte nämlich die Lage meines Zeichens durch zwei Jahrgänge Beobachtungen des Polarsterns, verbunden mit dem Nivellement der Axe, bestimmt. Dann kehrte ich die Axe um und wiederholte die Bestimmung. Beider Bestimmungen Uebereinstimmung beweist mit Evidenz, dass das Instrument, wenn es von einem Punkte des Meridians, im südlichen Horizonte, zum Pole bewegt wird, durch das Zenith geht.

Ich hatte die Hoffnung, dass Encke zum Gelingen meines neuen Katalogs bedeutend mitwirken werde; er war bereit die Seeberger Beobachtungen der Fundamentalsterne in Rechnung zu nehmen und auf diese einen auf α Aquilae gegründeten Katalog zu bauen. Dieser sollte zur Bestätigung des meinigen dienen; das Mittel aus beiden sollte durch meine Sonnenbeobachtungen orientirt werden. Da er aber wirklich zur Arbeit gekommen ist, hat er keinen Muth zu ihrer Fortsetzung behalten; theils wegen sehr geringer Anzahl der Beobachtungen, theils wegen allerlei Zweifel, die sich ihm dargeboten haben. Inzwischen ist meine Arbeit so weit fortgerückt, dass der auf α Aquilae gegründete Katalog fast fertig ist; eine ähnliche Arbeit unternehme ich nun, indem ich an den Tagen, wo α Aquilae nicht beobachtet wurde, die beobachteten Sterne auf α Canis minoris beziehe. Beide voneinander unabhängige Verzeichnisse geben dann den Unterschied des eben genannten Sternenpaares und folglich einen Katalog, allein auf α Aquilae bezogen. Mit diesem werden die Sonnenbeobachtungen berechnet und aus der Vergleichung der Zenithdistanzen der gemeinschaftliche Fehler des Katalogs ausgemittelt. Nach diesem Verfahren, welches ganz der Natur meiner Beobachtung angepasst zu sein scheint, hoffe ich Alles bis auf die äusserste Kleinigkeit genau, so zu erhalten, wie es diese Beobachtungen erfordern. Damit Sie sehen wie gross etwa die zu erwartende Sicherheit ist, habe ich für einen in Declination ziemlich verschiedenen Stern, α Lyrae, das Mittel von zehn zu zehn Beobachtungen genommen; ich bemerke dabei, dass keine einzige Beobachtung ausgeschlossen ist, und dass die Zahlen die an den Katalog in der ersten Abtheilung meiner Beobachtungen anzubringende Verbesserung bedeuten; ferner dass α Aquilae als richtig angenommen wurde.

10	B. vom	16. Nov. 13	bis	3. Juli 14	. . .	— 0″118
10	. . .	7. Juli 14	.	1. Aug. 14	. . .	— 0,044
10	. . .	8. Aug. 14	.	1. Nov. 14	. . .	— 0,167
10	. . .	2. Nov. 14	.	11. Febr. 15	. . .	— 0,078
10	. . .	12. Febr. 15	.	11. Sept. 15	. . .	— 0,090
10	. . .	13. Sept. 15	.	25. Nov. 15	. . .	— 0,139
10	. . .	7. Dec. 15	.	7. Juli 16	. . .	— 0,088
10	. . .	10. Juli 16	.	2. Sept. 16	. . .	— 0,121
10	. . .	7. Sept. 16	.	5. Dec. 16	. . .	— 0,019
10	. . .	6. Dec. 16	.	13. Juli 17	. . .	— 0,034
10	. . .	20. Juli 17	.	10. Oct. 17	. . .	— 0,139
10	. . .	4. Dec. 17	.	7. Aug. 18	. . .	— 0,127
10	. . .	21. Sept. 17	.	18. Oct. 18	. . .	— 0,189
				130 Beob.	. .	— 0,1041

Diesen Rechnungen liegt die Lindenau'sche Nutation zum Grunde; sie sind von der täglichen Aberration befreit. Hieraus folgt schon, dass das Verzeichniss für 1815 keinesweges bis auf 1″ richtig ist; andere Sterne weichen noch stärker ab. Für den Unterschied von α Lyrae und α Cygni, für welchen Struve die Verbesserung + 0″16 — 0,1. ν = + 0″167 fand, finde ich + 0″174. Es ist sehr Schade, dass Struve seine Beobachtungen hat unterbrechen müssen; jetzt aber ist er wieder einheimisch und beobachtet mit Eifer. Sobald dieser wichtige Theil meiner Vorsätze in Ordnung ist, kann der andere, die Sonnenbahn, erst mit Erfolg bearbeitet werden. Auch dazu hoffe ich zu gelangen. Sie sehen, theurer Olbers, dass ich die Hoffnung nicht aufgebe, Nutzen zu ziehen aus einer Sternwarte, die man in Deutschland kaum der Erwähnung werth achtet! Ich hoffe noch gegen Die, die die Sternwarte in schlechten Zeiten, mit Anstrengung erbauten, mein Wort zu lösen.

Meine Tafeln des Polarsterns fahren fort mit meinen Beobachtungen bis auf eine unerhebliche Kleinigkeit zu stimmen. Sie werden die Uebereinstimmung der Jahre 1814—17 aus meiner vierten Abtheilung der Beobachtungen sehen, die ich Ihnen von Leipzig zuzusenden vor acht Tagen bestellt habe. (Sie erhalten zwei Exemplare, wovon ich eins an F. Schröter zu besorgen bitte.) Dass zwischen den Rectascensionen des Polarsterns, auf verschiedenen Sternwarten, eine längere Zeit über, constante Unterschiede sein können, ist mir weit begreiflicher als der berüchtigte Unterschied der Declinationen. Wenn die Aufstellung eines Instruments thermometrisch ist, wie Lindenau einmal von der seinigen behauptete, so muss es zur Zeit der grössten täglichen Wärme und Kälte die Grenzen seiner Entfernung von dem

e haben; wäre es z. B. um 2 Uhr Nachmittags am weitesten öst-, so würde man die Ascension des Polarsterns zu klein finden, n er um diese Zeit über, zu gross, wenn er unter dem Pole chgeht; für andere Jahreszeiten offenbar nach einem gewissen Ge-z. Da das Maximum dieses Fehlers mit dem Maximum der Aberon zusammenfällt, so ist dieses der Grund, weshalb ich den durch Rectascensionen gefundenen Aberrationen nicht das volle Zutrauen enke, was ich ihnen sonst zugestehen würde. Wenn man die Inmente nicht auf eine überzeugende Weise in dieser Hinsicht prüfen n, so wird man nie dahin gelangen, durch die Rectascensionen die re Aberration mit Sicherheit zu bestimmen. Ich hoffe aber eine ngsmethode, die ich im Sinne habe, ausführen zu können. Von Existenz der Göttinger Sternwarte weiss ich, ausser der ersten richt, die ich Gauss verdanke, nur das was mir Encke schreibt: lich die Uranus-Opposition und einige Beobachtungen des Polarm vom Juni. Diese wenigstens weichen von meinen Tafeln nicht s 3″ ab. Es ist Schade, dass diese Mittheilungen jetzt, da die chrift aufgehört hat, so langsam und unvollständig sind. Ich be aber gewiss, dass die Rectascensionen nie solche Controverse eiführen werden als die Declinationen. Auch die Differenz die hi einmal, über die Rectascension eines kleinen mit Ihrem Con verglichenen Sterns, mit mir hatte, hat sich später zu meinem heil erklärt; Encke hat nämlich gefunden, dass der ganze Fehler er unrichtigen AR von α Persei lag, den Nicolai verglichen hatte. habe eine Reihe von Beobachtungen über die Neigung des Saturnes gemacht. Mein kleines Aequatorial wurde dazu auf sechs Stungestellt, und nun die Polaraxe so lange geneigt, bis ein sehr fei-Faden in einem achtzig Mal vergrössernden Oculare dem grossen hmesser des Ringes parallel war. Die Neigung der Polaraxe gedie Verticale gab also unmittelbar die Neigung des auf den Detionskreis des Instruments senkrechten, durch den Saturn gelegten sten Kreises gegen den Horizont plus dem Fehler in der Stellung des ms; daraus berechnete ich den Winkel mit dem Declinationskreise. m Beobachtungen ist der Umstand günstig, dass Saturn jetzt in r täglichen Bewegung nur 5 bis 6° von der Richtung des Ringes icht, sodass er sehr langsam durch den Faden geht. Bis jetzt ich diese Beobachtungen an 22 Tagen wiederholt, und sie eben hnet, um Ihnen das Resultat vollständig mittheilen zu können; abe dabei den Knoten auf der Bahn als bekannt angenommen.

der in der That als unabhängig von der Neigung, direct durch die Beobachtungen bestimmt, betrachtet werden kann. Die Rechnung wird dadurch schwieriger; allein es ist mir gelungen, die Formeln so auffallend zusammenzuziehen, dass sie mit sehr geringer Mühe ausgeführt werden kann. Im Mittel habe ich bis jetzt 26° 57′ 9″ mit einem wahrscheinlichen Fehler von etwa 4 bis 5′; früher fand ich durch das Heliometer 27° 12′ 4″. Diese Bestätigung war mir angenehm; Encke hat von seiner Seite eine andere erhalten, indem er mit dem Frauenhofer'schen Heliometer dieselbe grosse Axe des Ringes herausbringt, die das meinige ergab. Argelander, ein guter Schüler von mir, hat jetzt den Katalog der Sterne fertig, die in den „Fundamentis" als hier beobachtet vorkommen. Diese Sterne sind, sowie die Flamstead'schen, gewissermassen classisch; der Katalog scheint äusserst genau zu sein, indem er auf häufigen Beobachtungen, die mit der grössten Sorgfalt berechnet wurden, beruht. Leider verliere ich Hagen, der eine Neigung zum Wasserbau hat, die ich, so gern ich ihn auch zum Astronomen machte, keineswegs zu überwinden oder zu bekämpfen Lust habe. Er wird ein ausgezeichneter Mann werden.

Die Beobachtungen Pond's über die Parallaxe, wovon Sie reden, sind mir noch gänzlich unbekannt. Ueber Harding's Entschluss habe ich mich sehr gefreut, indem ich dieser treuen Seele alles Glück wünsche.

Welch eine herrliche Ansicht hat Gauss wieder dem Probleme von den Säcularveränderungen abgewonnen! Alles gestaltet sich neu unter seinen Händen; allein wenn man seine Schriften liest, begreift man bei vielen Dingen nicht, warum nicht Andere dieselben Ideen gehabt haben. Das soll aber gerade das Kennzeichen des wahren Genies sein, die natürlichsten Ansichten nicht zu übersehen! Dass Gauss wenigstens ein göttliches Genie besitzt, ist mir klar genug.

Meinen herzlichsten Glückwunsch zu der neu geborenen Enkelin. Auch Herrn Dr. und Frau Doctorin Focke bitte ich meine Theilnahme zu bezeugen.

Sie fragen mich, ob ich Laplace und Delambre Exemplare der „Fundamenta" gesandt habe. Dies ist nicht geschehen, allein ich habe eins an das Institut geschickt, sowie ich es auch mit den Beobachtungen zu halten pflege. Ob es angekommen ist, weiss ich nicht.

Königsberg, 23. December 1818.

Ihre häufige Anzeige neuer Cometen kann ich auch endlich einmal erwiedern. Gestern Abend fand ich nämlich einen mit blossen Augen unsichtbaren, allein in meinem Sucher hell genug erscheinenden Cometen. Nach einer mislungenen Beobachtung am Kreis-Mikrometer bestimmte ich seinen Ort mit dem Heliometer, so genau es die Kernlosigkeit desselben erlaubte. Später machte ich noch einige ähnliche Beobachtungen, die ich aber für weniger genau halte. Endlich erhielt ich acht Durchgänge am Kreis-Mikrometer, die für die AR nur eine sehr geringe Unsicherheit und für die Declination eine gleichfalls nicht bedeutende übrig lassen:

Decl. 22.	7ᵘ 6′ 51″	303° 1′ 21″7	36° 48′ 20″2
„ „	7 53 35	303 10 14,7	36 48 29,8
„ „	10 21 47	303 37 29,1	36 51 0,3

Ich hoffte heute Morgen die Bewegung genauer zu bestimmen, doch verhinderten es die Wolken, die auch heute Abend den Himmel bedecken. Aus meinen drei Beobachtungen folgt indessen, dass der Comet sich täglich etwa $4^1/_2{}^\circ$ nach Osten und $^1/_8{}^\circ$ nach Norden bewegt. Wenn ihn seine Lichtschwäche nicht unsichtbar macht, so muss er noch lange sichtbar bleiben. Ich bedaure, dass er zu einer so ungünstigen Jahreszeit erscheint, die, wenigstens hier, äusserst wenige helle Nächte liefert. Sie werden wohl die Güte haben seine Existenz, etwa durch die Hamburger Zeitungen, bekannt zu machen; an Gauss und Encke schreibe ich selbst. Was Sie an Beobachtungen erhalten, wird mir angenehm sein, indem ich die Bahn durch einen meiner Schüler berechnen lassen werde.

Bald werde ich Ihnen mein neues Sternverzeichniss mittheilen können; der grösste Theil der Arbeit ist bereits vollendet.

Struve hat mir eine schöne Reihe von Polarstern-Beobachtungen geschickt: es sind ihrer 25, zur Zeit des positiven Maximums der Aberration gemacht. Sie stimmen ganz vortrefflich untereinander und geben den Fehler meiner neuen Tafeln = + 0″21. Meine eigenen Beobachtungen gaben, wie Sie aus der vierten Abtheilung gesehen haben werden,

für 1814	— 0″05	— 2,5 i
1815	— 0,04	+ 3,8 i
1816	— 0,31	+10,0 i
1817	— 0,40	+15,6 i

Struve's Beobachtungen scheinen daher einer Vermehrung der Aberration von 1/4″ günstig zu sein. Zugleich habe ich bemerkt, dass Gauss seine Beobachtungen mit meinen ältern Tafeln verglichen haben muss, die die alte Nutation enthalten und deshalb jetzt immer fehlerhafter werden. Dies konnte ich nicht vermuthen, da ich Gauss auf sein Verlangen eine Abschrift meiner neuen Tafeln mittheilte. Nach diesen neuen Tafeln wird der Fehler etwa — 0″9 sein, zur Zeit der verschwindenden Aberration. Dies stimmt also nahe genug mit meinen Beobachtungen und vernichtet daher den Grund der Behauptung, dass auch in den Rectascensionen constante Fehler sein sollen. Doch können diese, nach meiner Meinung, sehr wohl stattfinden, wenn die Aufstellung eines Instruments thermometrisch ist; nur wenn die Beobachtungen ganze Jahre lang fortgesetzt werden, müssen die Fehler sich vernichten. Ob solche Fehler vorhanden sind, kann man mit Sicherheit nur durch die Beobachtung zweier Sterne erfahren, die 6 oder 18 Stunden voneinander entfernt sind. Solange man dieses Prüfungsmittel nicht anwendet, muss man den aus den Rectascensionen abgeleiteten Aberrationen mistrauen, wie ich Ihnen neulich schon geschrieben zu haben glaube. Struve's Beobachtungen machen diese Prüfung oft möglich; ich habe nichts darin bemerkt, was auf die Existenz dieses Fehlers in Dorpat deutet.

Ich habe meine letzte Sommersonnenwende reducirt und wieder die alte Uebereinstimmung gefunden. Meine neun Sonnenwenden, auf 1815 reducirt, geben folgende Schiefen:

	Sommer	Winter
1814 . . .	47″41 . . .	47″34
1815 . . .	47,18 . . .	47,75
1816 . . .	47,64 . . .	47,59
1817 . . .	47,43 . . .	48,02
1818 . . .	47,34	

Diese Uebereinstimmung beweist eine Unwandelbarkeit des Instruments, die ohne häufige Beispiele ist.

Sie haben mich daran erinnert, dass ich die bei den Mittagsfernrohrbeobachtungen gebrauchten Bezeichnungen jedesmal erklären soll; ich habe vergessen darauf zu antworten. Ich habe diese Erklärung nicht für so nöthig gehalten, da ich das Resultat der Correctionen m, n, c jedesmal für die einzelnen Sterne angegeben habe, sodass man durch Addition der Zahlen der beiden letzten Columnen immer die wahre Culminationszeit erhält, ohne selbst m, n, c noch benutzen zu dürfen.

Lindenau's letzter Brief gibt mir wenig Hoffnung zu seiner Rückkehr zur Astronomie. Er ist mit sich selbst mehr entzweit als ich glaubte; allein die Schwierigkeiten, die sich seiner freien Wahl entgegensetzten, sind bedeutend. Es ist sehr zu bedauern, dass wir diesen Mittelpunkt verlieren. Wenn man bedenkt, wie viel Zach, ohne selbst grossen wissenschaftlichen Werth zu besitzen, gewirkt hat, so muss man sehr beklagen, dass jetzt kein Mann vorhanden ist, der ähnliche Eigenschaften vereinigte: Ansehen, Thätigkeit und den Willen alles Gute anzuerkennen und alle Kräfte für die Wissenschaft in Anspruch zu nehmen. Die goldene Zeit der Astronomie in Deutschland ist vorüber! Einzelne werden noch sein, die die Wissenschaft auf eine ausgezeichnete Weise treiben; allein die Anzahl wird immer geringer werden und wir werden bald keine Spur von Verbindung und gegenseitigem Zusammenwirken mehr finden.

№ 265. Olbers an Bessel. [125

Bremen, 8. Januar 1819.

Ich wünsche Ihnen von Herzen Glück, mein theuerster geliebtester Freund! zu dem neuentdeckten Cometen, und danke Ihnen recht sehr, dass Sie mich so schleunig von dieser Entdeckung benachrichtigt haben. Ich werde ihn indessen schwerlich sehen. Ihr Brief hat mich krank angetroffen: noch wechsele ich nur den Ruhestuhl mit dem Bette und darf mich der freien Luft nicht aussetzen, obgleich es besser mit mir zu werden scheint. Auch die andern beiden von Pons am Ende des November im Pegasus und der Hydra entdeckten Cometen habe ich nicht gesehen. Die Nachricht davon erhielt ich durch die Pariser Blätter früh genug: aber der traurige Ihnen gewiss schon bekannte Verlust, den ich am 8. October des vorigen Jahrs durch den Tod meiner einzigen so heiss geliebten Tochter, der Doctorin Focke erlitten habe, hat mir alle Kraft und Lust zu solchen Beschäftigungen genommen. Dieses theure, mir ewig theure Wesen, starb in ihrem sechsten Wochenbette nach einer sehr leichten Entbindung am achten Tage, an einer seltenen aber fürchterlichen Krankheit, einer Herz-Entzündung, der Carditis Polyposa oder Exsudatoria: und mit ihr ist mein bisher so grosses häusliches Glück, und alle meine Lebensfreude dahin! Wehe thun kann mir das Schicksal noch, sehr wehe thun: denn ich habe noch einen Sohn und Enkel, Ersatz geben nie wieder. Ich schäme mich, noch nicht mehr Herr über mich selbst

werden zu können: aber noch immer brachte ich bisher in einer dumpfen Spannung zu, in der ich nur in den unumgänglich nothwendigen Berufsgeschäften eine gezwungene Zerstreuung fand. Wenn ich wiederhergestellt sein und werden sollte, wie ich es bald zu sein glaube, will ich versuchen auch astronomischen Beschäftigungen wieder Geschmack abzugewinnen, und ich habe jetzt schon während meiner Reconvalescenz einen kleinen Anfang damit gemacht.

Den im Pegasus am 26. November von Pons entdeckten Cometen hat auch Harding in Göttingen am 25. December aufgefunden. Hier die mir bekannt gewordenen Positionen, wenn Sie diese vielleicht noch nicht erhalten haben sollten.

Marseille

Nov. 27.	8u 46′ MZ .	AR 332° 22′	Decl. Bor. 8° 2′
28.	8 0 . . .	332 2	. . . . 7 48

Göttingen

Dec. 25.	6u 39′ 45″ MZ .	325° 33′ 30″	. 2° 14′ 49″ Bor.
26.	5 28 32 . . .	325 17 0	. 2 0 31 . .
27.	6 7 0 . . .	324 59 15	. 1 45 55 . .

So sehr Ihr eigener Comet Sie auch beschäftigen mag, so werden Sie doch auch diesen wahrscheinlich gesehen und beobachtet haben; denn ich glaube, dieser muss gegen Mitte des Januar ziemlich gross und augenfällig werden. Länge und Dimension seiner Bahn dürfte einige Aehnlichkeit mit der des Cometen von 1795 haben oder 18[illegible]. Den andern in der Hydra entdeckten Cometen

Nov. 30.	179° 36′	Decl. 29° 17′ Aust.
Dec. 1.	180 39	. . 28 47 . .

hat man weder in Göttingen, noch in Mannheim auffinden können, obgleich er nach Blanpain's Bericht grösser und heller als der [illegible] Pegasus war und die Franzosen vermutheten, man werde ihn mit blossen Augen erblicken können. Es scheint mir ganz unmöglich, dass dieser letzte Comet mit dem Ihrigen identisch sein könne. Bis zum 31. December, bis dahin habe ich den „Moniteur" gelesen, ist von Ihrem Cometen keine Nachricht aus Marseille u. s. w. darin enthalten. Es scheint also, dass er dem sonst so aufmerksamen Pons entgangen ist.

Ich habe Ihre Entdeckung gleich in die hiesige Zeitung setzen lassen, aus der sie sich in andere verbreiten wird. Der „Hamburgische Correspondent" hatte schon im Allgemeinen, dass in Königsberg ein Comet im Schwan entdeckt sei.

Das vierte Heft Ihrer astronomischen Beobachtungen, ein neuer Beweis Ihrer bewunderungswürdigen Thätigkeit und unnachahmlichen Genauigkeit, ist erst vor fünf Tagen, während meiner Krankheit, angekommen. Ich danke herzlich für dieses neue, so gütige und interessante Geschenk. Das eine Exemplar werde ich gelegentlich an Schröter befördern. Ihre Sonnenwenden stimmen wirklich zum Erstaunen überein. Höchst neugierig bin ich, was Gauss über die AR des Polaris finden wird, wenn er nun mit zwei Passage-Instrumenten beobachten wird. Eine Vermehrung der Aberrations-Constante von $^1/_4''$ wird sich auch wohl mit den Jupiters-Trabanten-Beobachtungen vereinigen lassen.

Ich habe einen kleinen literarischen Fund gemacht, nämlich der Beobachtungen, die der Ritter Dangos über seinen sogenannten zweiten Cometen von 1784 gemacht haben will, und die man mit dem Brande der Sternwarte zu Malta für unwiederbringlich verloren hielt. Burckhardt hat sich bekanntlich viel mit diesem Cometen beschäftigt, um aus den zwei, bisher allein bekannten Beobachtungen von Dangos die Bahn dieses Cometen zu errathen. Ich habe diese Beobachtungen an Burckhardt geschickt. Soviel ist gewiss, dass Dangos die Unverschämtheit hatte, Elemente dieses Cometen zu erdichten. Denn sie lassen sich keinesweges mit den Beobachtungen in irgend eine Uebereinstimmung bringen. Sehen Sie hier Dangos' angebliche Elemente, und diejenigen, die ich mit verbessertem M aus den Beobachtungen vom 15., 22. und 29. April erhalten habe.

1784	Dangos.	Ich.
Zeit des Perihels	April 9. 21^u 16′ 46″	März 11. 16^u 45′ 46″ MZ zu Paris
☊	2^s 26 52 9	. . 2. 0 32 23
Incl.	47 55 10	. . . 25 32 46
Long. Perih.	10. 28 54 57	. . 5. 2 31 32
Long. Dist. Perih. . . .	9,813260	 9,835558
Beweg. . .	rückläufig.	rechtläufig.

Berechnet man aber wieder aus meinen Elementen die Länge und Breite in der mittlern Beobachtung, so ist der Fehler der Länge + 22′, der Breite + $1^1/_2$′. Mit einer Parabel lassen sich also die Beobachtungen von Dangos nicht vereinigen, wenigstens nicht ohne dass Fehler von 6 bis 7 Minuten zurückbleiben. Fast möchte ich glauben, dass auch die Beobachtungen erdichtet sind.

Das Schreiben fängt an mir sauer zu werden. Entschuldigen Sie, mein geliebter Bessel, das Verwirrte, vielleicht Unzusammenhängende dieses Briefs, und erfreuen Sie mich bald, recht bald mit einigen Zeilen und weitern Nachrichten von dem Cometen.

Königsberg, 14. Januar 1819.

Die Mittheilung, die ich Ihnen, mein verehrtester Olbers, heute über den am 22. December entdeckten Cometen mache, hätte ich Ihnen früher machen können. Allein ich glaubte sie unnütz, indem ich voraussetzte, dass Sie von Frankreich aus, wo der Comet den ganzen December über beobachtet sein muss, von allem Nöthigen unterrichtet sein müssten. Ob diese Voraussetzung recht oder unrecht ist, weiss ich zwar nicht, allein Encke und Lindenau sind nach ihren heute empfangenen Briefen noch im Dunkeln über die Identität meines Cometen und des zweiten von Pons entdeckten. Daher werden Sie den heutigen Brief, selbst wenn er überflüssig sein sollte, entschuldigen.

Meine Beobachtungen sind folgende:

Dec.	22.	7u	6′	51″	303°	1′	21″7	36°	48′	20″2
„	„	7	53	35	303	10	14,7	36	48	29,8
„	„	10	21	47	303	37	29,1	36	51	0,3:
„	24.	18	22	50	311	56	29,1:	. . .	.	.
„	25.	6	22	20	313	17	17,2	37	7	53,1
„	26.	6	4	56	315	38	48,2	37	4	1,2
„	„	10	33	0	316	3	18,1	37	23	5,2
„	27.	6	55	0	317	39	48,8	36	58	45,6
„	28.	6	0	22	319	24	50,7:	36	53	31,6:
Jan.	1.	11	11	4	324	39	12,3	36	22	34,2::
„	2.	6	5	6	325	22	3,4	36	15	54,3

Auf die Beobachtungen vom 22., 25. und 27. hatte Hagen eine Bahn gegründet, die ich am 3. Januar an die längere Reihe anschloss: diese hat folgende Elemente:

Durchgangszeit . . .	Dec. 4,0968 Paris
Aufsteigender Knoten . .	90° 7′ 29″
Neigung	117 19 10
Abst. des Perih. vom Knoten	347 0 24
Log. des kürzesten Abst.	9,928324
Log. der tägl. Beweg. .	0,067642.

Diese Elemente, die meine äussern Beobachtungen genau, und die vom 27. December bis auf eine halbe Minute darstellen, entfernen sich von den drei ersten Marseiller Beobachtungen etwa einen Grad. Allein der durchlaufene Bogen ist ausserordentlich gross; für die folgenden Beobachtungen wird der Fehler klein sein.

Es ist doch herrlich, dass Pons alle Cometen entdeckt und uns dadurch versichert, dass so leicht keiner ungesehen vorbeigeht.

Den zweiten Cometen habe ich noch nicht gesehen, indem wir seit dem 2. Januar immer trübes Wetter haben, und die Anzeige weit später hier einlief.

Mich verlangt sehr nach einer Nachricht von Ihnen, vorzüglich über Ihr Wohl.

Morgen vor einem Jahr war mein Unglückstag! Dies Mal scheint er besser zu werden.

№ 267. Olbers an Bessel. [126

Bremen, 31. März 1819.

Herzlich danke ich Ihnen, mein geliebter Bessel, für die fernern Nachrichten von den Beobachtungen Ihres Cometen bis zum 2. Januar. Wie lange ihn die Göttinger mit ihrem gerade zu diesen Beobachtungen so schicklichen zehnfüssigen Herschel'schen Teleskop noch haben verfolgen können, werden Sie von ihnen selbst oder aus den Göttinger Zeitungen wissen. Ich bemerke nur noch, dass die zwei oder vielmehr drei Beobachtungen aus Marseille wirkliche Beobachtungen von Blanpain, nicht blos Schätzungen von Pons sind.

Der andere Comet im Pegasus, den Sie wahrscheinlich auch beobachtet haben, hat natürlich durch die Resultate der Berechnungen von Encke mein grösstes Interesse erregt. Schon gleich meine ich, schrieb ich Ihnen, dass die Elemente seiner Bahn mit denen der Cometen von 1795 und 1805 wahrscheinlich Aehnlichkeit haben würden: aber das konnte ich freilich nicht vermuthen, dass er höchst wahrscheinlich mit letzterm gar ein und derselbe sei. Wenn sich das wirklich bestätigen sollte, so halte ich diesen Cometen unbedenklich für die merkwürdigste Entdeckung des neunzehnten Jahrhunderts, selbst vielleicht merkwürdiger als die der Asteroiden, mit denen er dann wahrscheinlich nahe verwandt sein wird. Nur muss dann die Umlaufszeit wohl etwas grösser sein, als Professor Encke sie vorläufig gefunden hat, (statt 3 Jahr 7 Monate, etwa 4 Jahr 5 Monate) nicht sowohl wegen der Zwischenzeit 1819 Januar 27. — 1805 November 18., als weil sonst der Comet dem Jupiter nicht nahe genug kommt, um die grossen Aenderungen zu bewirken, die zwischen beiden Bahnen stattfinden. Nimmt man diese Umlaufszeit an, so ist der Comet 1808 lange in beträchtlicher Nähe des Jupiter gewesen, und es lässt sich dann auch ziemlich erklären, warum wir ihn 1810 und 1814 nicht wiedergesehen haben. Ich bin höchst neugierig auf die fernern Ver-

handlungen über diesen Cometen, und bedaure sehr, dass ich ihn nicht selbst gesehen habe.

Ich weiss nicht, ob ich Ihnen für den vierten Band Ihrer trefflichen Beobachtungen schon meinen verpflichtetsten Dank abgestattet habe. Ueber Ihre unsterblichen „Fundamenta“ hat Delambre dem französischen Institut Bericht erstattet. Wie viele Exemplare mögen wohl nach Frankreich gekommen sein?

Haben Sie gar kein Project, lieber Bessel, dies Jahr einmal Ihre deutschen Freunde zu besuchen? Mich verlangt recht sehnlich Sie wieder zu umarmen. Vielleicht hätten Sie in München Geschäfte zu besorgen, und könnten dann über Göttingen zu mir kommen? Bedenken Sie, dass Ihr Freund immer älter und schwächer wird und in der That einiger Erheiterung sehr, sehr bedürftig ist.

Im „Berliner Jahrbuch“ haben Sie der analytischen Auflösung des Problems aus zwei Alignements den Ort eines Gestirns zu berechnen, mit bewunderungswürdigem Scharfsinn eine weit grössere Bequemlichkeit gegeben als Delambre. Letzterer musste 31 Logarithmen aufsuchen, da Sie nur zweiundzwanzigmal die Tafeln aufzuschlagen nöthig haben. Aber doch möchte ich diesmal die astronomisch-trigonometrische Auflösung selbst gegen Ihre mächtige Analyse und gegen Herrn Delambre, der sonst immer für erstere und gegen letztere so parteiisch ist, in Schutz nehmen. Sehen Sie hier meine Formeln, wobei ich durchaus Ihre Buchstaben beibehalte, wenn ich nicht etwas Eigenthümliches zu bezeichnen habe. Zuerst suche ich die Durchschnittspunkte der beiden grössten Kreise mit der Ekliptik N, N′ (oder dem Aequator) durch die bekannten Formeln:

$$\operatorname{tang}\left(\omega + \frac{a'-a}{2}\right) = \operatorname{tang}\frac{a'-a}{2}\,\frac{\sin(b'+b)}{\sin(b'-b)}$$

$$\operatorname{tang}\left(\omega' + \frac{\alpha'-\alpha}{2}\right) = \operatorname{tang}\frac{\alpha'-\alpha}{2}\,\frac{\sin(\beta'+\beta)}{\sin(\beta'-\beta)}$$

und es ist $N = a - \omega$

$N' = \alpha - \omega'$.

Ferner die Neigung dieser beiden grössten Kreise gegen die Ekliptik

$$\operatorname{tang}\eta = \frac{\operatorname{tang} b}{\sin\omega}$$

$$\operatorname{tang}\delta = \frac{\operatorname{tang}\beta}{\sin\omega'}.$$

Setze ich nun der Kürze wegen $N'-N = 2E$ und nehme

$$\text{tang}\, x = \text{tang}\, E \frac{\sin(\vartheta+\eta)}{\sin(\vartheta-\eta)}$$

$$A = N + E + x = N' - E + x$$

ndlich

$$\text{tang}\, B = \text{tang}\,\eta\, \sin(E+x) = \text{tang}\,\vartheta\, \sin(E-x)$$

ier braucht man, wenn man sich mit dem Nothwendigen ohne cation begnügt, nur 20 verschiedene Logarithmen, und überhaupt 1 hinzuschreiben. Dann hat diese Methode vor der analytischen wohl den oft von Delambre so sehr negirten Vorzug, dass man mer gleich wieder finden kann, wenn man sie etwa vergessen sollte, da sie nur lauter allgemein bekannte Formeln gebraucht, lass man die Bedeutung jeder Grösse kennt, welches bei Ihren rössen oft nicht so leicht ist; man wird es wenigstens wohl so leicht einsehen, dass Ihr

$$n \sin v = \text{tang}\,\eta \qquad h = N + 90^\circ$$

$$n \cos v = \text{tang}\,\vartheta \qquad h' = N' + 90^\circ$$

hr w, w', $(A - \frac{h+h'}{2})$ mit meinem $\omega + \frac{a'-a}{2}$, $\omega' + \frac{\alpha'-\alpha}{2}$, r ihren Complementen einerlei ist.

erzeihen Sie die Weitläufigkeit dieser geringfügigen Bemerkung. ufgabe ist mir deswegen interessant, weil ich sie sehr oft bei Cometen zu berechnen gehabt habe. Es wäre zu wünschen, die ältern Astronomen vor Tycho's Zeiten, wenn sie nicht mit Radius Distanzen massen, bei ihren Cometenbeobachtungen lieber Alignements, als ihre mit schlechten Werkzeugen gemessenen uths und Höhen angegeben hätten, die oft ungeheure Fehler in Ortsbestimmungen geben. Haben Sie von dem Problem aus den nzen von zwei Sternen den Ort eines Gestirns zu bestimmen keine re analytische Auflösung gefunden, als sie die gewöhnliche Trigo-trie gibt? Ich habe mich vergebens darum bemüht: aber Burck-'s indirecte Auflösung ziemlich bequem gefunden. Dass Bouvard Lemonnier's Beobachtungen noch neun, also in allem zwölf Beobach-n des Uranus gefunden hat, werden Sie schon wissen. In der ten Conn. d. T. erklärt Burckhardt das Entstehen der mehrsten hnen als von Bradley nur einmal beobachtet und nicht mehr am mel zu finden angegebenen Sterne.

N. S. Eben erhalte ich von Encke seine elliptischen Elemente len Cometen von 1805, die er Ihnen ohne Zweifel auch mitge-

theilt haben wird, die ich aber doch zum Ueberfluss nebst denen des Cometen von 1819 hersetze.

	1805. Mittl. Pariser Zeit.		1819. Mittl. Pariser Zeit.
Zeit der Sonnennähe	1805 Nov. 21,12778	.	1819 Jan. 27,11085
Länge des Perihels . . .	155° 42′ 48″	. . .	156° 14′ 8″
☊	335 42 49	. . .	334 18 8
Inclination . . .	13 46 34	. . .	13 42 30
Log. Dist. Perih. .	9,5375506	. . .	9,5257869
Excentricität . .	0,86044746	. . .	0,8567776
Log. d. halben gr. Axe	0,3928129	. . .	0,3697758.

Diese Uebereinstimmung ist so gross, dass über die Identität beider Cometen fast kein Zweifel mehr bleiben kann. Auch fällt nun mein Grund weg, warum ich die Umlaufszeit für beträchtlich grösser hielt, als Encke's, freilich noch immer erst vorläufige Rechnungen sie für diese Cometen gegeben haben. Denn nun ist keine so grosse Einwirkung des Jupiter nöthig, da sich, wie es scheint, die Elemente nur sehr wenig geändert haben. Merkwürdig ist es noch, dass eine Cometenbahn gewissermassen gleich sehr unbestimmt wird, sobald man die parabolische Hypothese verlässt: ein Umstand, auf den zuerst Gauss bei dem zweiten Cometen von 1805 aufmerksam machte. Mich dünkt, dies verdiente noch einmal eine nähere Untersuchung: der Grad dieser Unbestimmtheit hängt nicht blos von der Dauer der Sichtbarkeit und der Grösse des wahrscheinlichen Fehlers jeder Beobachtung ab, sondern scheint auch von Inclination u. s. w. modificirt zu werden.

№ 268. Bessel an Olbers. [141

Königsberg, 3. April 1819.

Ich habe so lange Ihnen nicht geschrieben, weil ich mich unfähig fühlte Ihren letzten Brief zu beantworten. Alles was er enthielt war mir neu. Ich wünschte sehr Ihnen irgend etwas Astronomisches mitzutheilen, was Sie vielleicht auf ein paar Augenblicke beschäftigen könnte.

Ich habe Ihnen schon geschrieben, dass ich beschäftigt war einen neuen Fundamentalkatalog zu entwerfen; diese Arbeit ist beendigt und hat sehr auffallende Resultate gegeben, die die genaue Darlegung der

Gründe für die Sicherheit der Bestimmung nothwendig machen. Meine Tafeln in der Einleitung meiner ersten Abtheilung sind gegenwärtig 4 bis 5″ hinter der Wahrheit zurück, wovon 1″ auf die Nutation und das Uebrige auf die mittlern Oerter der Sterne fällt. Ich werde Ihnen zuerst das anführen, was sich auf meine Bestimmung selbst bezieht; dann das, was die Zweifel die man aus der starken Abweichung hernehmen könnte, meiner Meinung nach entkräftet. Bei dieser Untersuchung kommt es nur auf die Unveränderlichkeit des Kreises, nicht auf die Richtigkeit desselben an; jene aber lässt sich unabhängig von fremden Beobachtungen darthun, theils aus der Wiederholung der Prüfung der Theilungsfehler, theils, und für unsere gegenwärtige Absicht noch sicherer aus den zehn Sonnenwenden, die ich bis jetzt beobachtet habe. Diese mit der neuen Nutation (Fund. Astr. P. 128) und i = — 0,069541 berechnet, geben für 1815:

1814	S .	23° 27′ 47″19
	W	47 ,22
1815	S	47 ,13
	W	47 ,81
1816	S	47 ,79
	W	47 ,85
1817	S	47 ,82
	W	48 ,50
1818	S	47 ,98
	W	46 ,32
		23° 27′ 47″56

Den wahrscheinlichen Fehler einer Sonnenbeobachtung, d. h. einer vollständigen, finde ich = 1″4926, welche Bestimmung die Unregelmässigkeit der Theilungen etc. mit einschliesst. Sowohl in Beziehung auf Beständigkeit, als auf Genauigkeit im Einzelnen, scheint der Kreis daher ein zu dieser Untersuchung vorzüglich geeignetes Instrument zu sein.

Das Mittagsfernrohr gibt den Unterschied zweier Sterne, selbst in den ungünstigsten Verbindungen der Fundamentalsterne (also mit Einschluss des Fehlers der Aufstellung und der Uhr) = 0″1446 Zeit, durch tausend Beobachtungen. In dieser Beziehung kommt also ein Instrument von dieser Grösse dem Bradley'schen gleich. Allein vorzüglich wichtig war die Untersuchung, ob von einem Fehler, dem ähnlich, den Pond bei seinen Instrumenten bemerkte, hier ein beständiger Einfluss zu erwarten war. Ich habe aber

1) das Instrument seit zwei Jahren umgelegt, und umgekehrt durch die Axe gesteckt, wodurch der Fehler zum Theil aufgehoben sein muss;

2) habe ich aus den Beobachtungen untersucht, wie viel der mittlere Faden vom Pole entfernt ist, wenn das Instrument berichtigt ist und nach dem Zeichen zeigt. In der frühern Lage habe ich 0″69 westlich (in Bogentheilen) und in der spätern 1″77 gleichfalls westlich

gefunden; ohne jedoch diese Zahlen als sehr sicher verbürgen zu können, indem sie von der **schwierigen** Berichtigung des Instruments in Beziehung auf den Horizont abhängen, wovon namentlich die der Collimation und des Azimuths nicht mit grosser Genauigkeit erlangt werden können. Nimmt man die angeführten Zahlen als wahr an, so ist das Zeichen 1″8 östlich vom Meridian, und das Maximum der Biegung ist 0″66 (bei Pond war es an 9″);

3) hat die Biegung, wenn sie dem mittlern Faden eine Entfernung vom Meridiane oder einem andern Verticalkreise gibt, welche die Form $a \cos z + b \sin z$ hat, **gar keinen Einfluss** auf die Geradenaufsteigungen, vorausgesetzt dass man das Instrument durch astronomische Beobachtungen berichtigt.

Alles Dies zusammengenommen, muss man wohl zugeben dass die Furcht vor beständigen Fehlern, insofern sie aus dieser Ursache entstehen, keinen erheblichen Grund hat. Inzwischen waren einige Bestätigungen der Richtigkeit der durch das Instrument gegebenen Rectascensionsunterschiede mir höchst erwünscht. Ich fand nämlich den Unterschied der AR von α Aquilae und α Aurigae aus 173 obern Culminationen = 9^u 21′ 16″982; aus 54 untern = 9^u 21′ 17″002; ferner

α Aurigae — α Lyrae	13^u	27′	38″208;	Struve	38″226
α Lyrae — α Cygni	2	4	27 ,137;	. .	27 ,127

wobei noch zu bemerken ist, dass Struve's Bestimmungen auf wenige Beobachtungen gegründet und deshalb in den kleinen Theilen unsicher sind.

Was ich Ihnen bis jetzt geschrieben habe, scheint die Hinlänglichkeit meiner Instrumente darzuthun; um ihr Verhältniss gegen die Bradley'schen darzustellen, bemerke ich noch, dass eine AR eines Sterns, geschlossen aus einer directen Vergleichung mit der Sonne, zur Zeit der Nachtgleichen den wahrscheinlichen Fehler 0″2735 hat; in den „Fundamentis Astronomiae“ fand ich 0″2637; woraus also hervorgeht, dass Bradley's Beobachtungen noch etwas sicherer sind, aber von den meinigen fast erreicht werden.

Ich hatte, vom Anfange meiner Beobachtungen an, die Absicht α Aquilae bei dem Kataloge, den ich construiren wollte, zum Grunde zu legen; dieser Stern ist aus mehrern Gründen bequem dazu, sowie dies auch bei α Can. min. der Fall ist. Einer von beiden culminirt immer zu einer gelegenen Zeit, und man ist im Stande an jedem heitern Tage einen von beiden zu beobachten. Dies geschah in der That auf meiner Sternwarte so oft als möglich. Ich fing damit an

min. durch 75 Beobachtungen mit α Aquilae zu verbinden, ich die AR dieses Sterns so annahm, wie sie in der ersten ng vorkommt; dann alle mit α Aquilae an denselben Tagen iteten Fundamentalsterne auf diesen bezogen; die übrig bleiben- f α Can. min; nicht unmittelbare Vergleichungen wurden bei esetzt. Auf diese Weise erhielt ich durch eine, selbst in den en Kleinigkeiten scharfe, Rechnung, unter Anwendung der neuen 1, einen Katalog, der auf fünf vollen Jahrgängen von Beobach- beruht, keine einzige Vergleichung ausschliesst und mir äus- cher zu sein scheint, bis auf den noch zu bestimmenden all- ien Fehler. Doch muss ich dieses Lob der Sicherheit ein- en, indem einige Sterne auf weniger häufigen Beobachtungen ı, oder eine geringere Uebereinstimmung darbieten; dieses mir bei α Ceti am meisten der Fall zu sein, und ich möchte Stern noch wohl näher untersuchen, indem ich zu seiner Be- ng auch mittelbare Vergleichungen benutze.

dem erwähnten Kataloge wurden alle seit der Beschirmung ttagsfernrohrs beobachteten geraden Aufsteigungen der Sonne neu et, aus diesen die Declinationen geschlossen und daraus die istanzen abgeleitet, deren Vergleichung, mit den beobachteten, dingungsgleichungen ergab, aus welchen der allgemeine Fehler alogs, die Verbesserung der Polhöhe und der Schiefe für 1815 t werden konnten. Eine Eintheilung in Zonen hielt ich hier öthig, indem die Bestimmung der Fehler des Kreises in seinen denen Punkten hier nicht der Zweck war; wenn man aber en kann, dass die Beobachtungen in den aufsteigenden und eigenden Zeichen gleichförmig vertheilt sind, so ist die Einthei- Classen für die AR ganz gleichgültig. Dies ist nun nicht l, indem in Königsberg die Monate Januar, Februar und die lfte des März äusserst trübe zu sein pflegen. Ich habe daher timmung doppelt gemacht; einmal, indem ich alle Beobach- mitnahm, dann indem ich nur die Sommerhälfte nahm; aus ten ging die AR nur ein paar Hunderttheile Secunden grösser weshalb ich danach die erstern nicht änderte. Die Resultate Untersuchung waren folgende:

neine Verbesserung des Katalogs	+ 0″241	Zeit: ε″	= 0″0235
Polhöhe	54° 42′ 49,58	. . . . .	0,109
Schiefe 1815 . . .	23 27 47,42	. . . . .	0,143.

Indem ich die allgemeine Verbesserung addirte, erhielt ich den einliegenden Katalog.

Reducirt man alle Sterne des Maskelyne'schen Verzeichnisses für 1805 auf 1815, durch Vergleichung mit den „Fundamentis Astronomiae", so findet man 0''205 weniger (im Mittel); dieses ist der eigentliche Unterschied meines Katalogs von dem Maskelyne'schen, indem beide wirkliche Fundamentalkataloge sind, und nicht etwa α Aquilae Fundamentalstern ist. Alle Sterne meines Katalogs auf 1805 reducirt geben den Unterschied in dem Verhältniss

$$5:6 = 1805 - 1755 : 1815 - 1755,$$

= 0''171, um welche Quantität also Maskelyne's Rectascensionen kleiner sind als die meinigen. Hiervon werden noch 0''064 durch die von Maskelyne zu gross angenommene Nutation erklärt, sodass wirklich Maskelyne 0''107 weniger hat als ich.

Piazzi dagegen hat zwei Fundamentalsterne, α Aquilae und α Can. min., und diese 0''102 und 0''060, im Mittel 0''081 kleiner als ich. Er rechnete aber mit einer noch weit grössern Nutation, indem er die der Länge = 19'' sin☊ setzte; verbessert man auch diese, so kommt seinen beiden Ascensionen etwa 0''111 hinzu, sodass er in der That 0''030 mehr hat als ich.

Ich glaube also die Güte meines Katalogs sowohl durch innere Gründe dargethan als durch äussere bestätigt zu haben; ich werde nicht säumen ihn den Astronomen bekannt zu machen und in meinen nächsten Beobachtungen neue Tafeln zu geben. Angenehm ist es mir noch gewesen, durch diese neue Bestimmung den Unterschied fast ganz verschwinden zu sehen, der noch zwischen den Bradley'schen und Piazzi'schen Rectascensionen stattfand (Fund. Astr. pag. 296), wo ich unter Annahme der, auch durch die Schiefen der Ekliptik gerechtfertigten Venusmasse von Burckhardt, 2''489 zu den Rectascensionen für 1800 zu addiren fand. Dieser Unterschied wird noch kleiner, wenn man die halbe Secunde, um welche meine AR für 1755 nach der letzten Seite der „Fundamenta Astronomiae" zu klein sind, in Rechnung bringt. Mir sind alle diese Untersuchungen als besonders interessant vorgekommen, weil sie zeigen, wie gross der Irrthum ist, den man begeht, wenn man glaubt unsere Tafeln durch Untersuchungen verbessern zu können, die sich nicht mit über die ersten Elemente des Calculs erstrecken. Wie ich glaube, hat Lindenau die Acten über die Nutation für zwanzig Jahre geschlossen; wir sehen hier den Erfolg davon. Die wenigen Kräfte, die ich zu verwenden habe, hoffe ich

auf eine Untersuchung aller der Elemente zu verwenden, die immer in den Rechnungen vorkommen. Meine Untersuchungen über die Fundamentalsterne hoffe ich fortzusetzen und dann eine grosse Arbeit über die Sonnenbahn vorzunehmen.

Durch diese Arbeiten bin ich ausser Stand gesetzt, an den Untersuchungen über den Cometen von 1805 und 1818 thätigen Theil zu nehmen; sie sind auch in so sehr guten Händen, dass alle Theilnahme unnütz sein würde. Welche Wunder in der Astronomie erleben wir! Ich glaube nicht, dass wir ohne den Anstoss, den Sie, mein verehrter Olbers, durch Ihre Methode gegeben haben, in vielen Jahren dahin gekommen sein würden, wo wir jetzt wirklich sind.

Meinen, oder vielmehr den Pons'schen Cometen habe ich noch am 25. und 27. Januar gesehen:

Jan. 25.	6u 47′ 48″	335° 8′ 18″9	35° 16′ 30″5
„ 27.	6 23 26	335 35 36,5	35 17 57,3.

Die Elemente sind noch nicht weiter verbessert, da ich die französischen Beobachtungen dazu abwarten will. Die Angabe ihres Fehlers am Ende Januar (40′ in AR und 15′ in Decl.), die in den „Göttinger Anzeigen" vorkommt, muss auf einem Rechnungsfehler beruhen.

Ich habe von Th. Young den Auftrag erhalten, Ihnen zu melden, dass das Board of Longitude Ihnen als ein Zeichen seiner Anerkennung Ihrer Verdienste die jährliche Zusendung des „Nautical Almanac" bewilligt hat. Harding und ich haben dieselbe Ehre. Auch hat es mir für die „Fundamenta" eine Prämie von 150 Lst. zuerkannt, nämlich ausser den früher bewilligten 50 Lst. noch 100 L. Wem verdanke ich diese Aufmerksamkeit auf meine Arbeit?

Wollte Gott, theurer Olbers! Sie fänden in der Wissenschaft, welche „Tuam vitam et Tibi ipsi felicem et apud alios gloriosam reddit" einen Trost für das Leiden, welches über Sie gekommen ist. Dass solche Güte und Schönheit von uns getrennt ist, hat mich so erschüttert, dass ich lange nichts Anderes denken konnte. Ich betrachte und verehre Sie als meinen Vater, und was Ihnen Gutes oder Schlechtes begegnet, das trifft unmittelbar auch Ihren . . . .

№ 269. **Bessel an Olbers.** [142

Königsberg, 20. Mai 1819.

Ihr lieber Brief vom 31. März, der meinem neuen Fundamental-Verzeichnisse der Rectascensionen begegnete, hat meinem Wunsch Sie wieder zu sehen, neues Leben gegeben. Ihre herzliche und freundliche Aufforderung traf mit der Möglichkeit der Ausführung zusammen: denn die Veränderungen, die wegen der Aufstellung des neuen Instruments nöthig sind, unterbrechen die Beobachtungen auf einige Monate. Hagen aber kann diese Abänderungen besorgen. Mein Wunsch Sie zu sehen, müsste weniger lebhaft sein, als er ist, wenn die Möglichkeit nicht Wirklichkeit würde! Ich reise etwa am 8. Juni von hier, begleitet von Frau, Schwester und Sohn. Etwa am 22. denke ich Berlin zu verlassen, und über Gotha, Göttingen, Paderborn, am Anfange des August oder Ende Juli bei Ihnen einzutreffen. Mein Glück, dem Wiedersehen aller meiner Lieben im Auslande so nahe zu sein, kann ich kaum fassen. Nacht und Tag schweben sie mir vor; leuchtend vor Allen Sie, theuerster Olbers. Etwa sechs Tage hoffe ich bei Ihnen sein zu können. Möchte ich Sie doch wohl und heiter wiederfinden!

Eine Sorge macht mir Ihre Badereise; allein es wird nicht schwer sein mich danach zu richten, wenn ich ihre Zeit in Berlin (adr. Tralles) erfahre. Wenn ich nicht irre, dauert sie drei Wochen; ich werde durch Verlängerung oder Abkürzung meines Aufenthalts in Paderborn meine Ankunft in Bremen vor oder nachher einrichten können; aber sehr bitte ich um die Anzeige nach Berlin.

Von Ihnen denke ich über Hamburg zu gehen, um Schumacher und Repsold kennen zu lernen; dann durch das Holsteinsche und ferner an der Ostseeküste zurück. Ich denke, wenige Menschen sind so glücklich als ich: viele Pläne sind durchgeführt, andere sind auf dem besten Wege; eine brave Frau und gute Kinder hat mir der Himmel auch geschenkt; nun wird mir auch das zu Theil, was mir so schwierig schien: das Glück, Sie und meine andern Freunde und die Meinigen zu umarmen. Ich erkenne die Güte des Schicksals und vergesse nimmer, wer an seiner Wendung so vielen Antheil hat!

Am Ende August muss ich wieder hier sein; meine Abwesenheit wird also etwas weniger als ein Vierteljahr dauern.

№ 270. Olbers an Bessel. [127

Bremen, 10. Juni 1819.

Ihre Zeilen vom 20. Mai, mein theuerster geliebtester Freund! ben mir die grösste Freude gemacht. Mein Wunsch Sie in dieser elt noch einmal wiederzusehen, war schon lange sehr sehnlich: nun rf ich auf die nahe Erfüllung hoffen! Die mir angekündigte Zeit Ihrer rkunft Ende Julius oder Anfang August ist mir ganz gelegen: doch ch jede andere, die Sie eben bestimmen möchten, wenn ich sie nur her weiss. Zu einer Brunnen- oder Badereise habe ich doch aus schiedenen Ursachen dies Jahr durchaus keine Neigung, und meine lern etwaigen Projecte einer Ausflucht sind mit Ihrem Reiseplan ht allein leicht zu vereinigen, sondern werden vielleicht eben durch re Anwesenheit in unsern Gegenden erst ihren vorzüglichsten Reiz d eine angenehme Modification ihrer Ausführung erhalten. Ich war rlich halb und halb Willens, oder bin es eigentlich noch, nach der ndlichen Einladung unsers Gauss, ihn, seine Sternwarte und Göt-gen dies Jahr auf einige Tage zu besuchen, und auf meiner Hin-ler Herreise den Herrn Professor Schumacher bei seiner Gradmes-ng zu sehen. Nun schreibt mir Gauss, „er habe mit Schumacher s Abrede genommen, mit ihm die Beobachtungen am Zenith-Sector Lauenburg gemeinschaftlich zu machen. Er gehe deswegen in der tsten Hälfte dieses Monats nach Lauenburg, und werde, soviel jetzt voraussehen könne, um Mitte des Junius nach Göttingen zu-ckkommen. Er wünsche, ich möchte entweder noch vorher nach ttingen kommen, um dann mit ihm nach Lauenburg zu reisen, oder n von Lauenburg nach Göttingen begleiten.“

Ersteres ist mir nicht möglich: Letzteres liesse sich ausführen, und h könnte und würde doch auf alle Fälle vor Ende Julius, oder noch ht Tage früher wieder zu Hause zu Ihrem Empfange, mein geliebter und, hier bereit sein. Es hindert aber auch nichts den Ausflug ch Göttingen bis in die Mitte August aufzuschieben. Richten Sie o, ich bitte, Alles nach Ihrer Convenienz ein. Denn allerdings könnte s sein, dass diese Nachricht von der wahrscheinlichen Abwesenheit sers Gauss von Göttingen gerade zu der Zeit, da Sie nach Ihrem iefe Göttingen besuchen wollen, eine Veränderung in Ihrer Reise hervorbringt. Schön wäre es, wenn sich die Sache so einrichten sse, dass ich entweder in Göttingen oder in Lauenburg mit Ihnen

zugleich sein, und so noch etwas länger von der Gegenwart meines geliebten Freundes profitiren könnte!

Mit den sechs Tagen, die Sie mir kärglich zumessen wollen, kann ich durchaus nicht zufrieden sein, und muss auf eine ansehnliche Zulage dringen. Es versteht sich von selbst, dass Sie mit Ihrer verehrten Familie, auf deren Bekanntschaft ich mich im voraus unendlich freue, sich in meinem Hause behelfen werden.

Ich erwarte nun mit Ungeduld Ihren nächsten Brief, um über die Zeit Ihrer Hierkunft das noch Gewissere zu erfahren . . . .

N. S. Sollten Sie ohne einige Unbequemlichkeit unserm Freund Bode meine Schuld für die mir zuletzt geschickten Jahrbücher 1821 bezahlen können, so erzeigten Sie mir eine Gefälligkeit, und ich ersparte das Porto, da ich Ihnen hier die Auslage erstatten würde.

№ 271. Bessel an Olbers. [149

Göttingen, 29. Juni 1819.

Die Zeit die mir das Glück gewähren wird, Sie zu umarmen, rückt jetzt mit starken Schritten heran. Kaum kann ich so viele Ruhe gewinnen, Ihnen noch einmal durch die langsame Feder ein Wort zu sagen; doch wird dieses, Ihrer Reisepläne wegen, nothwendig. Gestern bin ich hier angekommen; am Morgen war Gauss nach Lauenburg gereist, sodass ich nur um einen oder zwei Tage zu spät gekommen bin. Indessen kann ich das lang ersehnte Glück, Gauss wiederzusehen, nicht so geradezu aufgeben, desto weniger, da eben seine Lauenburger Reise mir die Gelegenheit dazu zu bieten scheint. Wenn nichts in den Weg kommt, hoffe ich am 17. Juli etwa, bei Ihnen einzutreffen, und zwar von Paderborn oder Minden aus. Möchte diese Zeit doch Ihnen bequem sein! Die grosse Vermehrung des Glücks, welches ich bei Ihnen erwarte, die durch Ihre Einladung, in Ihrem Hause zu wohnen, stattfinden wird, ist mir zu verführerisch, um nicht mit Dank Ihr gütiges Anerbieten anzunehmen.

Die liebenswürdige Frau unsers trefflichen Gauss hat mich durch ihre Freundlichkeit und Herzlichkeit völlig erobert; sie sagt mir, dass Gauss im Falle des günstigen Wetters drei Wochen in Lauenburg bleiben wird, bei Regenwetter aber länger. Vor meiner Ankunft in Bremen geht er also nicht von Lauenburg ab; sollte er vor meiner

Abreise fertig werden, so kann vielleicht ein Besuch bei Ihnen mir seine Gesellschaft verschaffen. Ob unser braver, guter Lindenau nach Lauenburg und vielleicht nach Bremen kommt, steht noch dahin; doch habe ich die beste Hoffnung von ihm erhalten; sein Wunsch war so lebhaft, dass er die kleinen Schwierigkeiten, die noch vorhanden sind, wohl überwinden wird. Ich melde ihm von hier aus den (ihm unbekannten) Zustand der Sachen.

Harding ist genau der Alte, seine Frau ist unmittelbar vor ihrer Niederkunft. Morgen Abend hat uns Madame Gauss zu sich geladen; wenngleich ich dort noch schmerzhafter an meinen Unstern erinnert werden werde, so ist mir diese Gelegenheit, ein wenig näher mit den Verhältnissen unsers Gauss bekannt zu werden, zu erwünscht, um nicht gern sie zu ergreifen. Sie hat mir über Ihre Reisen, mein theurer Olbers, einige Nachrichten ertheilt, die nicht ganz mit Ihrem Briefe nach Berlin zu stimmen scheinen; doch da sie nicht bestimmt sind, so glaube ich mich nicht wegen der Vereinigung beider beunruhigen zu dürfen. Sollten Sie mir aber noch eine Abänderung vorschlagen wollen, so wird sie mich in Paderborn treffen, wo ich bis zum 13. oder 14. Juli bleibe.

Die innere und äussere Pracht der hiesigen Sternwarte hat mich überrascht.

№ 272. Olbers an Bessel. [128

Bremen, 3. Juli 1819.

Ihr Brief vom 29. Juni aus Göttingen kommt hier gestern an, und ich eile sogleich, mit dieser ersten Post Ihnen zu sagen, dass mir jede Zeit die Sie zu Ihrer Hierkunft bestimmen, um so angenehmer sein wird, je früher Sie mir das sehnlich erwartete Vergnügen, meinen theuren Freund hier zu umarmen, gewährt. Ich erwarte Sie also nun am 17. gewiss, wenn Sie mir nicht noch vorher eine Aenderung Ihres Reiseplans anzeigen.

Ich hatte Ihnen nach Berlin über unsern Gauss wörtlich dasjenige mitgetheilt, was er mir geschrieben hatte. Seine Abreise von Göttingen hat sich also nachher sehr verspätet. Ich bedaure, wenn ich unschuldigerweise dadurch veranlasst haben sollte, dass Sie ihn in Göttingen verfehlt haben. Ich schreibe jetzt an ihn nach Lauenburg,

um ihm Ihre auf den 17. Juli hier versprochene Ankunft zu melden und ihn nochmals einzuladen, über Bremen zurückzureisen. Vorher hatte er mir das abgeschlagen, angebend, dass da die Lauenburger Beobachtungen ihn schon zu einer so langen Unterbrechung seiner Collegien nöthigten, er gleich nach Beendigung derselben auf seinen Posten zurückeilen müsse. Das Wetter, sowie es jetzt hier ist, scheint eben die dortigen Beobachtungen nicht zu begünstigen, und so wird sich sein dortiger Aufenthalt vielleicht etwas verlängern.

Ich freue mich unbeschreiblich auf unser Wiedersehen, mein geliebter Freund! Recht viel Glück, Vergnügen und Gesundheit auf Ihrer Reise!

№ 273. **Bessel an Olbers.** [144

Paderborn, 8. Juli 1819.

Ich bin sehr glücklich aus Ihrem Briefe zu sehen, dass Ihnen die Zeit meiner Ankunft nicht unangenehm ist. Täglich eile ich dieser Zeit zuvor und versetze mich in Gedanken in den nähern Kreis Ihrer Liebe. Jetzt lässt sich meine Ankunft in Bremen näher angeben: die herzliche Liebe der Meinigen hält mich hier bis zum 16., an welchem Tage ich über Pyrmont und die Schaumburg nach Minden reisen werde; dort komme ich am 17. Abends an und bleibe den 18. und 19. daselbst um meine in der Gegend wohnenden zwei Schwestern zu sehen. Entweder am 19. Abends oder am 20. Morgens reise ich nach Bremen ab; auf jeden Fall (den der Krankheit oder einer zerbrochenen Axe ausgenommen) bin ich am 20. gegen Abend bei Ihnen. Ein so lange ersehntes Glück mit vollen Zügen geniessen zu können, ist eine Aussicht, deren Erfreulichkeit mich so in Besitz genommen hat, dass ich kaum etwas Anderes denken kann. Die Verehrung, die Sie, theuerster Olbers, sich von mir erworben haben, ist zu gross, und zu begründet, als dass Sie nicht selbst sollten würdigen können, welchen Eindruck die nahe Hoffnung auf mich macht.

Meinen alten Vater habe ich, trotz einer schweren von ihm überstandenen Krankheit, so unverändert gefunden, dass er genau dem vor zehn Jahren entworfenen Bilde entsprach. Auch Sie hoffe ich so unverändert zu finden!

Meine Schwestern habe ich zum Theil verheirathet und meine Brüder als gemachte Männer gefunden; Alle sind sich gleich in der herzlichsten Liebe zu uns. Was für eine glückliche Zeit meines Lebens steht mir in den nächsten drei Wochen bevor!

Der Comet wurde hier am 3. zuerst gesehen: am 5. sah auch ich ihn, und gestern wieder zwischen Wolken. So viel ich urtheilen kann, geht er nur langsam nach Norden, aber stärker nach Westen. Dass ich nichts für seine Beobachtungen thun kann, bedaure ich zwar; allein mein Hagen wird das Heliometer wohl nicht ruhen lassen und uns auch von Königsberg gute Positionen liefern. Sie werden, wenn anders der niedere Stand es erlaubt, bei der Helligkeit des Cometen, sehr schöne Beobachtungen erhalten; ich habe kein Fernrohr bei mir, und hier ist im ganzen Orte kein gutes.

Was ich Ihnen von astronomischen Dingen zu sagen habe, behalte ich mir noch vor. Die Hoffnung, Gauss bei Ihnen zu sehen, ist nach Ihrem lieben Briefe sehr gering.

№ 274. Olbers an Bessel. [120

Bremen, 6. November 1819.

Noch lange, mein theuerster geliebtester Bessel! werden die wenigen glücklichen Tage, die ich dies Jahr in Ihrer und Ihrer liebenswürdigen Begleitung Gesellschaft verlebt habe, mir eine frohe Erinnerung gewähren. Sie können kaum glauben, wie sehr Sie selbst und alle die Ihrigen hier alle Herzen gewonnen haben! Ich sage Ihnen nochmals den herzlichsten innigsten Dank für die grosse Freude, die Sie mir, die Sie uns Allen durch Ihren lieben Besuch gemacht haben. Nur begreife ich nicht, warum Sie glauben können, dass Ihr nur gar zu kurzer Aufenthalt in meinem Hause mir und den Meinigen im geringsten hätte lästig werden können! Nein, lieber Bessel! ich versichere Sie, ich würde nicht die halbe Freude gehabt haben, wenn Sie nicht auch bei mir gewohnt hätten. Mein Sohn war so sehr mit seinem Interims-Logis zufrieden, dass er es noch lange nachher nicht wieder verlassen wollte und erst bei eintretender Kälte wieder die Zimmer bezog, auf denen Sie sich beholfen hatten.

Von Ihrer weitern Reise nach unserer Trennung in Lauenburg sagen

Sie mir gar zu wenig*), und ich hätte doch noch gern einige Detai darüber gehört. Die meinige habe ich sehr glücklich und angeneh ausgeführt. Nur war in Göttingen das Wetter ungünstig, und ich hal in den fünf Tagen, die ich dort blieb, nur zweimal einen Stern durc das schöne Mittagsfernrohr gehen sehen. Das neue Reichenbach'sch Instrument ist gerade wenige Stunden nach meiner Abreise dort an-gekommen. Jetzt werden Sie auch das Ihrige längst erhalten haben und wieder ganz eingerichtet sein.

Ihre schöne und sinnreiche Idee zur Erleichterung des Perturbations-Calculs von Cometenbahnen werden Sie hoffentlich dem Professor Encke mitgetheilt haben, der bei der vorzunehmenden schärfern Be-rechnung seines Cometen guten Gebrauch davon wird machen können. Sehr habe ich die so einfache und elegante Construction der Schu-macher'schen Aufgabe bewundert.

Den Cometen habe ich nach meiner Rückkunft wieder beobachtet. Er war aber von Ende des August an so blass, dass die Beobach-tungen ungemein schwierig wurden und keine grosse Schärfe mehr gewähren konnten. Noch am 20. October habe ich ihn gesehen, er war noch gross genug, aber er unterschied sich so wenig von dem nie ganz dunkeln Grunde des Himmels, dass man seiner nur in der Mitte des Sehrohrfeldes gewahr werden konnte. Nach einigen hundert Jahren werden einst unsere Nachkommen auf den Cordilleren Obser-vatoria anlegen, um dergleichen schwach erleuchtete Gegenstände früher und länger wahrnehmen zu können. Hier meine letzten Beobachtungen. Die Rectascensionen der meisten kleinen Sterne aus der „Histoire céleste" oder den „Mémoires" von 1790, mit denen ich den Cometen vergleichen musste, hat auf meine Bitte unser Gauss an seinem Mittags-fernrohr bestimmt: deswegen finden Sie die ersten Beobachtungen etwas verschieden von denen, die ich an Bode für das Jahrbuch ge-schickt hatte:

Aug.	18.	10u	35′	26″	128°	9′	35″	50°	34′	37″
„	19.	9	11	29	. .	24	43	. .	32	14
„	21.	9	20	52	. .	56	36	. .	27.	46
„	22.	9	25	31	129	11	19:	. .	.	.
„	24.	9	25	52	. .	41	1	. .	21	37
„	26.	8	46	9	130	7	46:	. .	19	38:
„	29.	8	44	5	. .	48	10	. .	17	24

*) Der Brief von Bessel, auf den sich diese Worte zu beziehen scheinen, ist nicht mehr vorhanden.

Sept. 9.	8u	35′	42″	132°	43′	53″	50°	19′	42″
„ 10.	8	41	13	. .	51	59	. .	21	54
„ 11.	9	16	30	133	0	11	. .	23	41
„ 15.	8	24	27	. .	28	26	. .	33	12
„ 17.	8	14	50	. .	40	2	. .	38	59
„ 19.	8	3	38	. .	50	1	. .	46	0
„ 24.	9	4	31	134	7	43	. 51	6	18
„ „	13	36	27	. .	8	35	. .	6	51
Oct. 12.	7	52	45	133	20	54	. 53	0	52

Die letzte Beobachtung vom 12. October halte ich nicht für schlecht, wenn nur der Stern der „Histoire céleste", auf den sich die Position des Cometen gründet, richtig bestimmt ist. Der Comet stand nämlich diesen Abend ungemein nahe bei einem Stern 12. Grösse. Dieser Stern 12. Grösse wurde eigentlich beobachtet, und dann durch Vergleichung mit dem Jupitersdurchmesser, mit demselben Fernrohr betrachtet, geschätzt, dass der Mittelpunkt des Cometen 40″ weniger Rectascension und 30″ weniger Declination hatte als dieser kleine Stern. Die Vergleichung der beiden Sterne fiel sehr befriedigend aus, und in der Schätzung kann kein bedeutender Fehler sein

Der Vorübergang des Cometen vor der Sonne am 26. Juni hat kein befriedigendes Resultat gegeben, obgleich zwei, wo nicht gar drei Personen die Sonne während dieses Vorüberganges betrachtet haben. Der General von Lindener, wie Sie aus dem Jahrbuch sehen werden, fand die Sonne ganz ohne alle Flecken. Man würde daraus auf die fast völlige Durchsichtigkeit des Cometenkerns haben schliessen können. Allein der Dr. Gruithuisen in München fand am 26. Juni um 8 Uhr Morgens zwei kleine, ihm schon vorher aus seinen Beobachtungen bekannte Flecken nahe am westlichen Rande, und einen confusen Fleken in der Mitte der Sonne, den er für den Cometen zu halten geneigt ist. Professor Wildt in Hannover will gleichfalls um 8 Uhr Morgens an einem der letzten Tage des Juni einen schwachen schlecht begränzten Flecken in der Mitte der Sonnenscheibe gesehen haben: den Tag hat er nicht gemerkt, denn eben wegen des schwachen confusen Aussehens dieses vermeintlichen Fleckens hat er gerade diese Beobachtungen nicht aufgeschrieben, er glaubt aber, dass es der 26. Juni gewesen sei. Sie sehen, dass sich aus diesen widersprechenden Nachrichten keine sichern Schlussfolgen ziehen lassen.

Die Beobachtungen dieses Cometen, die Professor Leski in Krakau im Jahrbuch pag. 241 mitgetheilt hat, müssen zum Theil auf eine mir unerklärbare Art unrichtig geworden sein.

Ihre Aufträge an Kulenkamps und Treviranus habe ich richtig bestellt. Alle lassen sich angelegentlichst empfehlen. Dietr. Kulenkamp ist etwa seit drei Wochen zurück. Adolf Kulenkamp ist leider an einem bedenklichen Nervenfieber sehr krank.

Herrn Slawinsky, den Sie mir ankündigten, habe ich nur auf sehr kurze Zeit gesprochen, da er überhaupt nur wenige Stunden hier blieb, und diese gerade in eine Zeit fielen, die ich nothwendig meinen Kranken widmen musste. Ungeachtet er in Göttingen so viele schöne Instrumente von Reichenbach gesehen hat, schien er doch entschlossen, für die Wilnaer Sternwarte nur englische Werkzeuge zu bestellen.

Morgen erwarte ich den braven Encke hier und freue mich recht auf diesen Besuch. Sie können gewiss sein, dass sehr viel und sehr oft von unserm Bessel bei der Gelegenheit gesprochen werden wird. Nach Encke's Untersuchungen scheint es sich zu bestätigen, dass der Comet von 1774 wirklich eine Hyperbel beschrieben hat, wie auch schon Burckhardt fand.

Ich habe einen interessanten Brief von Th. Young gehabt. Die Druckerei des „Nautical Almanac" ist mit allen vorräthigen Exemplaren verbrannt: wir werden uns also gedulden müssen, die uns bestimmten Exemplare erst dann zu erhalten, wenn sie von neuem gedruckt sind.

№ 275. Bessel an Olbers. 145

Königsberg, 29. November 1819.

Auf den angenehmen Sommer ist ein unangenehmer Winter gefolgt: noch immer ist in der Sternwarte nichts zu machen, und wenn sie auch bald im Stande sein wird, mittels des neuen Instruments gute Rectascensionen und mittels des alten Kreises gute Declinationen zu liefern, so ist sie doch noch weit entfernt ihre Thätigkeit in der Art wieder anzufangen, in welcher ich es erwartete. Ihre Voraussetzung in Ihrem freundschaftlichen theuren Briefe vom 6. dieses Monats ist also noch weit von der Erfüllung, sodass es mir leid ist eine Unterbrechung in meinen Beobachtungen von einer solchen Dauer zu erfahren. Theils ist das neue Instrument sehr spät, vor sechs Wochen angelangt, theils ist es weit unter meiner Erwartung ausgefallen. Dieses nicht etwa in der Schönheit der Arbeit und Theilung, in der Vollkommenheit der Gläser etc. etc., sondern in der ganzen Idee, die mehrere

und grosse Fehler hat, welche ohne viele Umstände nicht abzuändern sein werden. Um Sie in den Stand zu setzen dies selbst zu beurtheilen, will ich Sie mit dem Instrument im Ganzen bekannt machen und dann die von Reichenbach und von mir selbst bemerkten Fehler auseinandersetzen.

Das Instrument macht mit dem an der Axe festen Kreise ein Ganzes; die Axe dreht sich in dem Alhidadenkreise, welcher an den Pfeilern festgeklemmt wird und ein Niveau trägt, wodurch sein unverrückter Stand erkannt und ein genau gleicher bei der Umlegung erlangt werden soll. Das Gewicht des Instruments selbst ist durch Gegengewichte weggehoben, die, sowie bei dem Repsold'schen Kreise in Göttingen, an der Axe angebracht sind; ähnliche Gegengewichte sind für den Alhidaden-Kreis vorhanden. Da dieser auf der Axe des Hauptkreises sitzt; so ist klar, dass er nicht frei ist, sondern von der Drehung des Instruments mitgeführt werden würde, wenn er nicht durch eine Klemme an seiner Peripherie gehalten wäre. Diese Klemme muss also der Kraft Widerstand leisten, die aus der Reibung am Centro entsteht; allein da sie an der Peripherie angebracht ist, jene Kraft aber am Centro wirkt: so erzeugt sie eine Flexion der Radien, die Jeder, der Gelegenheit gehabt hat Erfahrungen über dergleichen zu sammeln, als sehr nachtheilig erkennen muss. In der That, wenn man durch den leichtesten Versuch wahrnimmt, dass ein auf meinen, drei Fuss im Durchmesser habenden Cylinder von Granit (für den Cary'schen Kreis) gesetztes Niveau, sich sehr merklich verändert, wenn man den Cylinder mit der Kraft der Hand (also etwa 50 Pfund) von sich wegdrückt: so muss man von der Kraft weniger Pfunde, an so dünnen Radien angebracht, eine ungleich grössere Wirkung fürchten. Es war mir daher nichts Unerwartetes als Reichenbach mir schrieb, dass er bei den Münchener ähnlichen Instrumenten eine Flexion von 5'' bemerkt habe. Um diese Quantität schwankt das, dem Centro nahe angebrachte Niveau, bei der Drehung des Instruments; dass diese Flexion die wahre Ursache dieser Schwankung war, bewies ein Versuch, den Reichenbach anstellte, dadurch, dass er ein Niveau an der Peripherie befestigte; dieses blieb unbeweglich, während jenes sich um 5'' zu ändern fortfuhr. Um diesen Fehler zu heben, verfertigt er jetzt, auch für mich, einen starken Arm, der am Centro der Alhidade angebracht wird und mittels dessen man sie an den Pfeiler festklemmt. Die Peripherie wird dadurch frei, und die (nicht gehobenen, vielleicht verkleinerten) Schwankungen werden unschädlich, wenn man

nur die Vorsicht gebraucht, bei jeder Beobachtung den Stand des Niveau aufzuschreiben. So wird also, freilich durch Zeitverlust, der Fehler gehoben; aber es ist noch ein zweiter vorhanden, auf den ich Reichenbach aufmerksam gemacht habe, und dem nicht so leicht beizukommen sein wird. Der Hauptkreis nämlich ist gleichfalls an der Peripherie festgeklemmt; dort hat die drehende Kraft ihren Sitz, d. i die Kraft, die die Flexion der Alhidade erzeugte: sie wirkt also auch auf den Hauptkreis, etwa mit derselben Grösse und im entgegengesetzten Sinne. Die Grösse ihrer Wirkung würde geringer sein als bei der Alhidade, wegen der grössern Stärke der Radien; allein sie wird vermehrt, theils durch die (geringe) Reibung der Zapfen in den Lagern, theils durch die (grössere) der Rollen der Gegengewichte in ihren Falzen, endlich durch Staubkörner, welche sich in diese Falzen setzen und über welche hinweg das ganze Instrument, durch die an der Peripherie des Hauptkreises angebrachte Kraft, gehoben werden muss. Nimmt man dies zusammen, so ist kaum zu bezweifeln, dass jede Beobachtung eine Unsicherheit von 5″ einschliessen kann, die den Nutzen des Instruments freilich auf Null reducirt.

Die Construction des Instruments hat daher, meiner Ansicht nach, drei Hauptfehler:

1) den, dass die Alhidade nicht frei ist;

2) den, dass das Ganze an dem getheilten Kreise gedreht wird. Dazu kommt ein Nebenfehler, der, sowie die vorigen, bei meinem so schön gebauten Carry'schen Kreise vermieden ist, nämlich

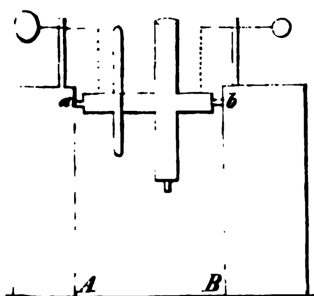
3) dass das Rohr von dem Kreise getrennt und nicht durch denselben gesteckt ist.

Dem ersten Fehler hilft Reichenbach jetzt ab; dem zweiten habe ich durch einen nachzuliefernden ungetheilten Kreis, welcher, allein um daran zu drehen, auf dem andern Ende der Axe befestigt wird, entgegenzuwirken vorgeschlagen. Dem dritten kann man, meiner Meinung nach, gar nicht beikommen, ohne das ganze Instrument zu verwerfen; man muss ihn daher nach meiner alten, vor langer Zeit an Gauss mitgetheilten und jetzt von ihm angewandten Idee, durch Beobachtungen von einem künstlichen Horizonte bestimmen und in Rechnung bringen. Mein Carry'scher Kreis hat das Objectiv zwischen beiden Kreisen befestigt; überhaupt ist mir klar geworden, dass, wenn Reichenbach auch in mancher Rücksicht weiter ging als seine Vorgänger, diese doch die vornehmen Blicke nicht verdienen, mit welchen

manche Astronomen, die ihre Werke nicht gehörig kennen, auf sie herabsehen.

Bei alle dem wird mein Instrument gleich anfangs gute Rectascensionen liefern können; in der Folge auch zuverlässige Declinationen, die vielleicht meinen frühern an Sicherheit gleich kommen, sowie sie sie an Genauigkeit im Einzelnen übertreffen können. Ich bin eifrig darüber aus, das Instrument in den gewünschten Stand zu setzen, bedaure aber den grossen Zeitverlust, zumal bei der Langsamkeit des Briefwechsels mit München. Eine Freude wird es mir sein, wenn erst alle Schwierigkeiten überstanden sein werden, ein Erfolg, dessen einstige Erlangung ich nicht bezweifle.

Noch eine Unbequemlichkeit bot das Instrument dar, der ich aber selbst habe abhelfen können. Das eine Ende der Axe ist weit mehr beschwert als das andere; daher sind auch die Gegengewichte stärker und Beides zusammen drückt mit einem grössern Gewicht auf den Pfeiler als das andere weniger beschwerte Ende auf den entgegengesetzten. Ich finde durch Rechnung und wirkliche Abwägung, dass das Uebergewicht $104\frac{1}{2}$ Pfund ist. Wenn das Instrument aufgestellt ist, so ist der eine Pfeiler um so viel mehr belastet als der andere und zwar an der Stelle a; nun bringt man die Axe ins Niveau. Legt man sie später um, so kommt die grössere Last auf b zu liegen. Der Punkt a war also vorher der am meisten comprimirte, jetzt ist es der Punkt b; jener erhöht, dieser erniedrigt sich: man glaubt daher eine Ungleichheit der Zapfen zu entdecken, b erscheint dicker als a. Dass diese Störung sehr merklich ist, lehrt ein leichter Versuch, den ich oft mit einem auf die Pfeiler gesetzten Niveau angestellt habe; auch begreift man dies ohne directes Experiment leicht, indem es etwa dasselbe ist, als wenn der Beobachter mit zwei Dritteln seiner eigenen Schwere einmal auf a, dann auf b stände, während Reichenbach (mit Recht) nicht einmal will, dass er seinen Ort von A nach B verändern soll, falls es nicht etwa auf einem von der Aufstellung getrennten Fussboden geschieht. Den aus diesem Grunde entstehenden Fehlern habe ich durch eine zweckmässige und bei ihrem Gebrauche sehr wenig Mühe verursachende Einrichtung



gänzlich vorgebeugt, sodass meine Pfeiler einen stets genau gleichen Druck erleiden.

Für Ihre schönen Cometenbeobachtungen danke ich verbindlichst. Ich habe ihn gar nicht beobachtet, da es bei der Unruhe und Unordnung in der Sternwarte doch nicht mit Erfolg hätte geschehen können. Struve hat mir eine schöne Reihe Meridianbeobachtungen geschickt, die in AR anfangs fast so genau sein sollen als die der Sterne, später aber ungenauer werden, und am Ende bis auf eine Secunde Zeit unsicher; in Declination beruhen sie auf dem Baumann'schen Kreise.

	AR + 12u						
Juli 3.	18u	51'	17"07	.	43°	35'	22"2
4.	18	55	39,17	.	45	3	57,0
5.	18	59	53,12	.	46	18	55,0
6.	19	3	58,18	.	47	21	51,3
7.	19	7	54,21	.	48	14	35,3
9.	19	15	18,55	.	49	34	56,9
13.	19	28	21,72	.	51	6	31,3
19.	19	44	23,97	.	. .	. .	. .
20.	19	46	44,65	.	51	54	4,6
22.	19	51	12,03	.	. .	. .	. .
23.	19	53	19,36	.	51	54	24,7
24.	19	55	22,17	.	51	53	17,7
26.	19	59	18,26	.	. .	. .	. .
27.	20	1	11,17	.	51	46	43,9
28.	20	3	0,81	.	51	43	59,7
30.	20	6	32,00	.	51	37	31,8
31.	20	8	13,24	.	. .	. .	. .
Aug. 4.	20	14	32,92	.	51	19	44,7
5.	20	16	2,36	.	51	16	22,1
6.	20	17	30,20	.	51	12	25,3
7.	20	18	55,24	.	. .	. .	. .
8.	20	20	18,48	.	51	5	37,0
9.	20	21	40,00	.	51	2	3,2
12.	20	25	33,70	.	50	51	57,5
13.	20	26	48,02	.	50	50 ::	
23.	20	37	45,75	.	50	27 ::	
24.	20	38	45,27	.	50	24 ::	
27.	20	41	29,57	.	50	21 ::	
28.	20	42	21,46	.	50	19 ::	
30.	20	44	1,68	.	50	19 ::	

Bis zum 30. Juli sind die Decl. durch Zenithdistanzen; von da ab durch Dist. vom Polarst. beobachtet.

Ferner hat Struve den Cometen vom 13. September bis 12. October sechsmal am Kreis-Mikrometer beobachtet und mir auch diese Beobachtungen unreducirt mitgetheilt: die vom 12. October schreibe ich

Ihnen, der Vergleichung mit der Ihrigen wegen, hier ab. Sie beruht auf einem unbestimmten Sterne, etwa 40′ nördlich von f. Ursae maj. und in AR einige Minuten folgend:

22h 43′	— 3′ 57″5	
22 52	— 3 57,5	
23 1	— 4 0,0	
23 12	. . . . .	— 6′ 15″ .
23 22	. . . . .	— 6 2 .
23 31	. . . . .	— 5 52 .
23 59	— 3 58,5	
0 3	— 4 0,5	

Bei der Berechnung der Declination ist die des Sterns = 53° 0′ gesetzt; für x Minuten Wächsthum dieser Declination wird die des Cometen 0″4. x grösser, als aus den angegebenen Differenzen folgt.

Am 25. hat Struve den Cometen zuletzt gesehen, aber nicht mehr beobachtet.

Struve hat auf meine Bitte die Mitte des Castor mit Procyon und Pollux verglichen, und sie genau so gefunden, wie in meinem Fundamentalkatalog. Dieses hätte ich, wegen der geringen Vergrösserung meines vorigen Mittagsfernrohrs kaum geglaubt. α Herculis ist, aus derselben Ursache, vielleicht um eine Bogensecunde fehlerhaft.

Die schlechte Uebereinstimmung zwischen den Beobachtungen der Sonne am 26. Juni ist sehr zu bedauern. Ich meinestheils wäre wohl geneigt auf Lindener's Aussage zu bauen; wenigstens ist sie nicht geflissentlich verfälscht. Ich habe das Originalblatt des Tagebuchs bei Bode gesehen.

Um unsers Encke Besuch möchte ich Sie fast beneiden. Inzwischen gönne ich ihn Ihnen doch von ganzem Herzen, sowie alles Gute und alles Heil auf der Erde!

N. S. Mit meiner Idee, wegen des zu verändernden Mittelpunkts der Kräfte bei den Störungen, bin ich auf eine Schwierigkeit gestossen, die mich gezwungen hat, die ganze Untersuchung an die Seite zu legen. — Repsold hat mir meine Uhr noch nicht zurückgeschickt, weshalb ich heute angelegentlichst darum bitte; durch diese Gelegenheit empfangen Sie diesen Brief.

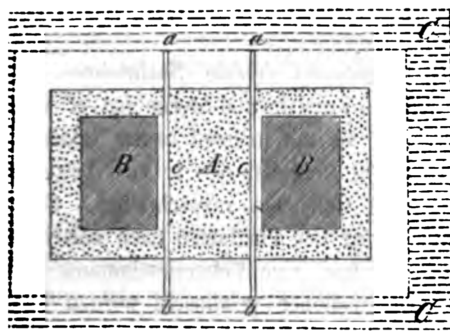
№ 276. **Bessel an Olbers.** [146

Königsberg, 13. Januar 1820.

Verehrter Olbers!

Seit meinem letzten Briefe sind die Aussichten auf meiner Sternwarte etwas besser geworden. Reichenbach hat die erwähnten bedeutenden Fehler des Kreises selbst bemerkt und mir in einem, dem meinigen entgegengelaufenen Briefe angezeigt; zugleich ein gutes Mittel vorgeschlagen, wie ihnen abgeholfen werden soll. Er dreht jetzt den Kreis nicht mehr an der Peripherie, sondern bringt auf dem entgegengesetzten Ende der Axe einen Arm an, an welchem die Mikrometer-Schraube angemacht ist; dieser Arm wird auf der Axe vor jeder Beobachtung durch eine Pressschraube angepresst, und wenn man den Kreis auf einen andern Stern stellen will, wieder gelüftet. Diese Vorrichtung ist einfach und zweckmässig, dabei auch nicht unbequem, indem gegen das Anpressen des Arms die jedesmalige Anklemmung der sonstigen Hemmung wegfällt. Um diese Einrichtungen treffen zu können, habe ich einige Theile des Instruments, z. E. beide Mikrometer-Schrauben, nach München gesandt, wodurch ich nun des Vergnügens beraubt werde, vorläufige Beobachtungen machen zu können. Ausser einigen Sternculminationen habe ich daher noch nichts beobachtet; durch diese aber habe ich die Schönheit des Fernrohrs erkannt.

Bei der Aufstellung des Instruments habe ich manche Einrichtungen getroffen, theils um die Beobachtungen sicherer, theils um sie bequemer zu machen, endlich um den Kreis vor dem durch die Klappen oft durchwehenden Schnee zu schützen. Von den ersten will ich Ihnen eine mit ein paar Worten beschreiben. Auf der einen Seite der Axe befinden sich beide Kreise, und folglich auch weit schwerere Gegengewichte; diese ruhen auf einer Säule, welche selbst auf dem Pfeiler steht. Nivellirt man nun die Axe und legt dann das Instrument um, so kommt die schwerere Belastung auf die entgegengesetzte Seite; diese wird mehr zusammengedrückt, die andere dehnt sich aus, und die Axe ist nicht mehr im Niveau. Der Unterschied ist 104½ Pfund, also die Wirkung von dem Doppelten dieses Unterschiedes, von 209 Pfund abhängig; dass sie merklich sein muss oder sein kann, ist klar. Ich habe nun zwei starke eiserne Stangen a b so legen lassen, dass sie



in der die Aufstellung umgebenden Mauer C befestigt sind und über die Fussplatte A, welche die Pfeiler BB trägt, eben weggehen; sodass sie weder diese noch den Fussboden berühren. An diese Stangen sind in c c aufrecht gehende Stangen befestigt, wel-
ı den Pfeilern in die Höhe laufen und in welche oben ein Hebel-
ingehakt wird, an dessen anderm Ende ein Gegengewicht an-
ht ist, so abgewogen, dass es 104½ Pfund Druck auf die Un-
ı ausübt. Dieses Gegengewicht wird nun immer auf die Seite
t, auf welcher die Kreise nicht sind, und stellt dadurch den
gleichen Druck her. Bei der grossen Kälte, die wir jetzt ha-
nd bei einigen noch in Arbeit befindlichen Einrichtungen, habe
s Wirkung der Ungleichheit des Drucks noch nicht durch Expe-
e herausbringen können; sie scheint mir aber einen ganzen Strich
liveau oder etwa ein paar Secunden auszumachen. Auf der
rarte ist jetzt Alles fertig; wenn Reichenbach die Arme schickt,
die Beobachtungen in demselben Augenblicke an; Alles hat ein
anständiges Aussehen erlangt und sich bei dieser Gelegenheit
en Spuren des sechsjährigen Gebrauchs befreit. Bei dem Ge-
ie der Nonien ist eine Praeoccupation nicht gut zu vermeiden,
nicht eine merkliche Excentricität des Kreises vorhanden ist, so-
jeder Nonius etwas Anderes angibt. Bei dem Zusammensetzen
struments hoffte ich daher, dass eine solche Excentricität sich
werde; wenngleich ich das Anschrauben mit Vorsicht be-
, und so, dass sie nicht sehr gross werden sollte. Nun ist aber
Vorsicht weiter gegangen als ich wollte; der Kreis sitzt ohne
tricität auf der Axe, und alle vier Nonien geben immer die-
Secunde! Wenn dieser Zufall mich auch zwingen wird, die
t des Zusammensetzens nochmal zu wiederholen, so bin ich doch
zufrieden, weil ich hier einen sehr augenscheinlichen Beweis
begreiflichen Schönheit der Theilung erhalten habe. Dass Sie
s wirklich prachtvolle Instrument in Göttingen nicht gesehen ha-
ist wirklich zu bedauern; vielleicht entschliessen Sie sich einmal

seine Kenntniss etwas weiter im Norden zu suchen! Möchte ich doch dieses Glück noch erleben!

Von Struve habe ich mancherlei schöne Nachrichten erhalten; mehrere Differenzen der AR der Fundamental-Sterne hat er aus seinen Beobachtungen hergeleitet, und sie mit meinem neuen Kataloge übereinstimmend gefunden, bis auf α Herculis, den er eine Bogensecunde verschieden hat, welches dem Gefährten zuzuschreiben. Castor hat er genau wie ich. Ferner hat er den Polarstern nach seinen sämmtlichen Beobachtungen reducirt und eine Uebereinstimmung mit den meinigen gefunden, die nicht schöner gewünscht werden kann; er findet die Nutation und Aberration meiner Tafeln genau bestätigt, die mittlere AR nur 0″04 grösser. Dieser Punkt scheint also völlig in Ordnung zu sein; andere werden hoffentlich auch bald dieses Urtheil verdienen, wenigstens bin ich nicht ohne Muth dazu, da Reichenbach jetzt alle bis jetzt erkannten Fehler meines Instruments abändert. Dass Reichenbach und ich gewisse Fehler gleichzeitig erkannten, und keine andere, scheint mir ein günstiges Vorurtheil zu geben, dass diese die einzigen sind.

Nun muss ich Ihnen, verehrtester Olbers, sowie den theuren Ihrigen, das beste Glück im neuen Jahre wünschen, und mir die Fortdauer Ihrer wahren, über Alles geschätzten Freundschaft. Zu meinem Glück ist am 4. Januar ein Beitrag erfolgt: meine kleine Frau hat mir nämlich an diesem Tage, sehr leicht und glücklich, ein Töchterchen geschenkt, welches sich wohl befindet und Lebenskraft zu besitzen scheint. Sie empfiehlt sich Ihnen und Ihrer verehrten Frau Gemahlin, indem sie auch darin mit mir übereinstimmt, dass sie Niemand höher verehrte als Sie und die theuren Ihrigen.

Harding hat mir einen Brief voll Klagen geschrieben; seine traurige Lage geht mir sehr zu Herzen, allein er wird nicht Kraft haben sie zu verbessern. Sie werden über dieses Verhältniss in Göttingen nichts Neues gehört haben; allein ob Gauss Neigung zu haben scheint, eine innigere Verbindung unter den Astronomen zu begünstigen, werden Sie wissen und mir auf meine Bitte mittheilen. Ich habe nach Gauss' letztem Briefe Hoffnung dazu; denn er zeigt mir eine Verabredung zu gemeinschaftlichen Mondsbeobachtungen auf verschiedenen Sternwarten an, die gewiss interessant und doppelt nützlich, wegen des dadurch entstehenden Verkehrs, sein werden. Wenn wir jetzt wollen und zusammenwirken, so wird die praktische Astronomie so in Deutschland erblühen, dass wir die Nachbarn weit überbieten können.

Den Cometen habe ich noch nicht gefunden; ich habe ihn einmal gesucht, allein die heftige Kälte machte den Sucher immer blind, sodass ich nicht viel darauf rechne. Vom 7. bis heute haben wir hier die Thermometerstände — 16°0; — 19°4; — 17°6; — 20°0; — 19°7; — 12°5; — 19°2 R.; das ist hier, so anhaltend, ungewöhnlich; allein ich fürchte, es wird bei steigendem Barometer noch schlimmer.

Ich unterhandle jetzt über über ein grosses Heliometer von fünf Pariser Zoll Oeffnung. Nach reifer Erwägung finde ich das parallaktische Stativ unbequem; erstens wegen der Rechnung, die in Absicht der Strahlenbrechung schwierig ist; zweitens wegen der Localität meiner Sternwarte, auf welcher ich eine Drehkuppel anbringen müsste, wozu ich mich nicht entschliessen kann. Ich habe daher die Aufstellung so vorgeschrieben, dass das Instrument eine Axe wie ein Mittagsfernrohr, erhält mit daran immer festem Niveau, wodurch man in allen Punkten der Sternwarte immer leicht die horizontale Stellung der Durchschnittslinie beider Objectivhälften erhält. Wäre es Ihnen nicht bequem, Ihr Heliometer auf eine ähnliche Art brauchbar zu machen?

№ 277. Bessel an Olbers. [147

Königsberg, 14. Februar 1820.

Schon seit einigen Tagen fühle ich das Bedürfniss Ihnen zu schreiben, allein es hat mir nicht gelingen wollen den rechten Ton zu treffen. Ergriffen von den Nachrichten, die ich von dort erhalten habe, bin ich nicht im Stande Ihnen etwas zum Troste zu sagen, ich werde daher versuchen, Sie auf einige Augenblicke zu zerstreuen. Auch dieses wird nicht gelingen; allein vielleicht veranlasst Sie doch Ihre Stimmung einmal wieder auf wissenschaftliche Dinge einzugehen und mir eine Nachricht zu ertheilen, die ich in doppelter Hinsicht gern von Ihnen erhielte; einmal weil mich die Sache selbst interessirt, und dann, weil ich durch sie den Beweis erhalten würde, dass die Ruhe und Gleichmässigkeit wieder anfängt zu Ihnen zurückzukehren.

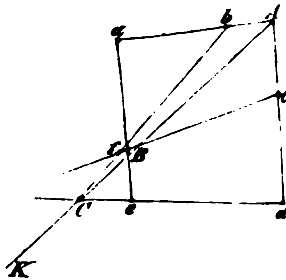
Das warum ich bitte, ist eine Auskunft über einen sehr merkwürdigen Satz aus der Lehre von den Kegelschnitten, den ich im Apollonius nicht finde, und aus Mangel dahin gehöriger Bücher nirgends anders suchen kann; Sie aber, der Sie in der schönen Schule

der alten Geometrie sich gebildet haben, werden mir leicht eine Nachricht geben können, ob er sich irgendwo findet, und auf welche Art er dargestellt ist. Dass er sich im Apollonius nicht vorfindet, wundert mich, da es ein Hauptsatz ist, zu welchem man leicht hundert Corollarien machen könnte. Doch zur Sache selbst: „Wenn man sechs Punkte a, b, c, d, e, f in willkürlicher Ordnung in einen Kegelschnitt macht, und durch ab, cd gerade Linien zieht, bis sie sich in einem Punkte A schneiden; ferner durch ae, cf; endlich durch bf, de, deren Durchschnitte respective in B nnd C : so liegen ABC in gerader Linie."

Einer meiner Schüler glaubte gefunden zu haben, dass wenn man die Seiten eines im Kreise beschriebenen Sechsecks bis zu ihren Durchschnittspunkten verlängert, und zwar 1, 4; 2, 5; 3, 6; diese Durchschnittspunkte in gerader Linie liegen. Ich fand bald einen Beweis dieses Satzes, erkannte aber zugleich, dass er 1) nur specieller Fall eines unendlich allgemeinern Satzes ist und immer gilt, wenn man die Verbindungen nach folgendem Schema macht

$$a \begin{Bmatrix} b \\ e \end{Bmatrix} >< \begin{Bmatrix} d \\ f \end{Bmatrix} c$$

d. i. ab, dc; ae, fc; dann kreuzweise bf, de; wodurch für jedes Sechseck 60 dem Satze Genüge leistende gerade Linien entstehen; 2) dass man statt des Kreises jeden beliebigen Kegelschnitt nehmen kann. Durch die letzte Erweiterung dient also der Satz, eine beliebige Menge von Punkten eines Kegelschnittes zu bestimmen, in welchem fünf gegeben sind; die für diesen Fall sonst vorkommende Construction beruht auf andern Gründen und ist von dieser verschieden. Die letzte aber ist, wenn der Satz wahr ist, folgende:



Die gegebenen Punkte seien a, b, c, d, e. Man verlängere ab, cd, bis sie sich in A schneiden; ziehe durch A die willkürliche gerade Linie AK, welche ae in B schneidet, und de in C; dann ziehe man cB und bC, deren Durchschnittspunkt f der gesuchte ist. Für andere AK erhält man andere.

Ich komme nun zum Beweise selbst, der, wenn man ihn nicht mit 60 verschiedenen Abänderungen führen will, analytisch geführt werden muss.

Zuerst führe ich ihn für den Kreis:

Ich ziehe durch seinen Mittelpunkt eine willkürliche gerade Linie, auf der ich die Abscissen rechne; von dem Punkte, wo sie die Peripherie durchschneidet, zähle ich bis zu den sechs Punkten die Winkel a, b, c, d, e, f, wo diese sich in beliebiger Ordnung folgen können. Mache ich die Verbindungen nach dem obigen Schema, so habe ich zur Bestimmung der Coordinaten x y, x′y′, x″y″ der drei Punkte A, B, C folgende Gleichungen:

$$\left.\begin{array}{l}\left\{\begin{array}{l}\cos\frac{b-a}{2} = x\cos\frac{b+a}{2} + y\sin\frac{b+a}{2}\\ \cos\frac{d-c}{2} = x\cos\frac{d+c}{2} + y\sin\frac{d+c}{2}\end{array}\right.\\ \left\{\begin{array}{l}\cos\frac{e-a}{2} = x'\cos\frac{e+a}{2} + y'\sin\frac{e+a}{2}\\ \cos\frac{f-c}{2} = x'\cos\frac{f+c}{2} + y'\sin\frac{f+c}{2}\end{array}\right.\\ \left\{\begin{array}{l}\cos\frac{f-b}{2} = x''\cos\frac{f+b}{2} + y''\sin\frac{f+b}{2}\\ \cos\frac{e-d}{2} = x''\cos\frac{e+d}{2} + y''\sin\frac{e+d}{2}\end{array}\right.\end{array}\right\} \quad (1)$$

Diese sollen der Gleichung der geraden Linie

$$0 = y''(x'-x) - y'(x''-x) + y(x''-x') \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

entsprechen: oder man muss den sechs Gleichungen (1) und dieser Gleichung (2) durch dieselben Werthe der Coordinaten Genüge leisten können. Dies geschieht aber bei der Gleichung (2) offenbar durch die Annahme

$$\begin{array}{l}x = k\cos u - \rho\sin u;\ y = k\sin u + \rho\cos u\\ x' = k\cos u - \rho'\sin u;\ y' = k\sin u + \rho'\cos u\\ x'' = k\cos u - \rho''\sin u;\ y'' = k\sin u + \rho''\cos u\end{array}$$

Dass es auch bei den Gleichungen (1) der Fall ist, zeige ich wie folgt: ich eliminire ρ, ρ', ρ'', so habe ich, statt der sechs, drei neue Gleichungen:

$$\left.\begin{array}{l}k\sin\left(\frac{d+c}{2}-\frac{b+a}{2}\right) = \cos\left(\frac{b-a}{2}\right)\sin\left(\frac{d+c}{2}-u\right) - \cos\left(\frac{d-c}{2}\right)\sin\left(\frac{b+a}{2}-u\right)\\ k\sin\left(\frac{f+c}{2}-\frac{e+a}{2}\right) = \cos\left(\frac{e-a}{2}\right)\sin\left(\frac{f+c}{2}-u\right) - \cos\left(\frac{f-c}{2}\right)\sin\left(\frac{e+a}{2}-u\right)\\ k\sin\left(\frac{e+d}{2}-\frac{f+b}{2}\right) = \cos\left(\frac{f-b}{2}\right)\sin\left(\frac{e+d}{2}-u\right) - \cos\left(\frac{e-d}{2}\right)\sin\left(\frac{f+b}{2}-u\right)\end{array}\right\} \quad (3)$$

Allgemein aber ist

$$\cos(B-b)\sin(A+a+N) - \cos(A-a)\sin(B+b+N) =$$
$$\sin(a-b)\cos(A+B+N) + \sin(A-B)\cos(a+b+N).$$

(von welchem nutzbaren und eleganten trigonometrischen Satze, ich zehn Varietäten finde, die ich sämmtlich dadurch beweise, dass ich die Producte auf beiden Seiten des Gleichheits-Zeichens im Sinus der Summen und Unterschiede verwandle, wo unmittelbar Alles gleich wird). Wendet man diesen Satz hier an, so verwandeln sich die Gleichungen (3) in

$$k \sin\left(\frac{d-b}{2}+\frac{c-a}{2}\right) = \sin\left(\frac{c-a}{2}\right)\cos\left(\frac{d+b}{2}-u\right)+\sin\left(\frac{d-b}{2}\right)\cos\left(\frac{c+a}{2}-u\right)$$

$$k \sin\left(\frac{f-e}{2}+\frac{c-a}{2}\right) = \sin\left(\frac{c-a}{2}\right)\cos\left(\frac{f+e}{2}-u\right)+\sin\left(\frac{f-e}{2}\right)\cos\left(\frac{c+a}{2}-u\right)$$

$$k \sin\left(\frac{e-f}{2}+\frac{d-b}{2}\right) = \sin\left(\frac{d-b}{2}\right)\cos\left(\frac{f+e}{2}-u\right)+\sin\left(\frac{e-f}{2}\right)\cos\left(\frac{d+b}{2}-u\right)$$

und wenn man diese mit

$$\sin\frac{f-e}{2}; \; -\sin\frac{d-b}{2}; \; +\sin\frac{c-a}{2}$$

multiplicirt und addirt, kommt auf beiden Seiten des Gleichheitszeichens, unabhängig von k und u, Null. Quod erat demonstrandum.

Dass der Satz auch für die Kegelschnitte im Allgemeinen gilt, wird klar, wenn man diese als Projectionen des Kreises auf durch den Kegel gehende Ebenen, und das Auge in der Spitze des Kegels annimmt. Die gerade Linie ABC bleibt dann gerade etc. ...... Allein man kann den Beweis sehr leicht direct führen, wenn man dabei das oben gebrauchte Mittel wieder anwendet. Die allgemeinen Gleichungen der Kegelschnitte sind nämlich

$$yy = \frac{b^2}{a^2}(a^2 - x^2) \; \ldots\ldots \text{Ellipse}$$

$$yy = \frac{b^2}{a^2}(x^2 - a^2) \; \ldots\ldots \text{Hyperbel}$$

man leistet ihnen Genüge durch

$$x = a \cos\alpha; \; x = a \sec\alpha$$
$$y = b \sin\alpha; \; y = b \operatorname{tang}\alpha$$

womit man, statt der für den Kreis entwickelten Gleichung (1) ähnliche hat, nämlich

Ellipse $xb\,[\sin\alpha - \sin\beta] + ya\,[\cos\beta - \cos\alpha] = ab\,\sin(\alpha-\beta)$

Hyperbel $xb\,[\operatorname{tang}\alpha - \operatorname{tang}\beta] + ya\,[\sec\beta - \sec\alpha] = ab\,(\operatorname{tang}\alpha\,\sec\beta - \operatorname{tang}\beta\,\sec\alpha)$

oder vielmehr

$$\left.\begin{array}{ll}\text{Ellipse} & x b \cos\frac{\beta+\alpha}{2} + y a \sin\frac{\beta+\alpha}{2} = a b \cos\frac{\beta-\alpha}{2} \\ \text{Hyperbel} & x b \cos\frac{\beta-\alpha}{2} + y a \sin\frac{\beta+\alpha}{2} = a b \cos\frac{\beta+\alpha}{2}\end{array}\right\} (1^*)$$

Der Gleichung für die gerade Linie (2) leistet man aber durch

$$x = a k \cos u - \rho a \sin u$$
$$y = b k \sin u + \rho b \cos u$$
$$\text{etc.} \ldots$$

Genüge. Eliminirt man hierdurch ρ, so geben die sechs Gleichungen (1*) für die Ellipse genau die für den Kreis gefundenen Gleichungen (3), sodass dieser Fall bewiesen ist; für die Hyperbel verwandeln sie sich in

$$k \left\{ \cos\frac{\beta-\alpha}{2} \sin\frac{\delta+\gamma}{2} - \cos\frac{\delta-\gamma}{2} \sin\frac{\beta+\alpha}{2} \right\} = \sin\left(\frac{\delta+\gamma}{2} - \frac{\beta+\alpha}{2}\right) \cos u$$
$$+ \left\{ \cos\frac{\beta+\alpha}{2} \cos\frac{\delta-\gamma}{2} - \cos\frac{\beta-\alpha}{2} \cos\frac{\delta+\gamma}{2} \right\} \sin u$$

wo man das erste Glied nach dem angeführten trigonometrischen Satze in

$$\sin\frac{\gamma-\alpha}{2} \cos\frac{\delta+\beta}{2} + \sin\frac{\delta-\beta}{2} \cos\frac{\gamma+\alpha}{2}$$

und das letzte nach dem Satze

$$\cos(B-b) \cos(A+a+N) - \cos(A-a) \cos(B+b+N) =$$
$$= - \sin(A+B+N) \sin(a-b) - \sin(a+b+N) \sin(A-B)$$

in

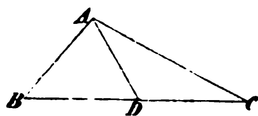
$$+ \left\{ \sin\frac{\gamma-\alpha}{2} \sin\frac{\delta+\beta}{2} + \sin\frac{\delta-\beta}{2} \sin\frac{\gamma+\alpha}{2} \right\}$$

verwandeln kann. Nach dieser Verwandlung gibt aber die für den Kreis angewandte Multiplication und Addition auf beiden Seiten Null.

Wie man die speciellen Fälle dieses Satzes rein geometrisch beweisen kann, habe ich auch versucht; allein damit halte ich Sie nicht länger auf, da dieser Weg hier nicht der rechte zu sein scheint.

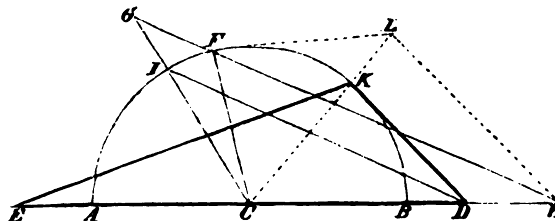
Ich habe viele Zeit mit geometrischen Aufgaben hingebracht, die, wenngleich nichts Wesentliches dabei gewonnen wird, doch eine nützliche, wenigstens angenehme Uebung sind. Darunter ist mir eine aufgestossen, die sehr leicht zu sein scheint, allein mir doch etwas zu schaffen gemacht hat. Es ist die folgende:

Gegeben sind in einem Dreieck



BD = DC = C
AD = H
W. ABC — W. ACB = d

Ich construire diese Aufgabe folgendermassen:



Man mache AC = H und ziehe den Halbkreis AJFB; ferner CE = CD = C und lege an D den W. JDE = d. Durch d. dadurch bestimmten Punkt J ziehe man CJG = C; dann GH parallel JD; FB halbire man in K, so ist EKD das gesuchte Dreieck.

Beweis. Man mache CL = C, ziehe CF, FL, LH.

FC : LC = LC : CH = H : C
W. FCL = W. LCH (durch die Halbirung)

△ FCL ähnlich △ LCH

FL : LH = FC : CL = H : C
W. FLH = W. ECK (nämlich = W. CLH + W. CHL)

△ FLH ähnlich △ KCE

W. FHL = W. KED
HL parallel DK (nämlich CH : CL = CD : DH)
HG „ „ DJ

W. KDJ = W. FHL = W. KED

W. KDE = W. KED + W. IDE = W. KED + d.

Quod erat demonstrandum.

Doch genug von solchen Kleinigkeiten, die mich zwar wohl interessiren, Ihnen aber ganz gleichgültig vorkommen müssen.

Den Apparat zu meinem Kreise erwarte ich jeden Augenblick, da er bereits, und zwar mit dem Postwagen unterwegs ist. Reichenbach schickt mir die Beobachtung der Sonnenwende, die Soldner mit dem verbesserten Instrumente gemacht hat: die Uebereinstimmung ist (zufällig

bis auf $^1/_4{}''$; das Mittel aus vier Beobachtungen 23° 27′ 55″67, oder mittlere Schiefe nach Lindenau's Nutation 47″42. Das ist noch 2″ grösser, als ich gefunden habe; wahrscheinlich wegen der Carlini'schen Strahlenbrechung, die in der That etwa so viel grösser ist als die meinige. Dieses neue Instrument wird also höchst wahrscheinlich beide Schiefen gleich geben, was mich freilich nicht im Geringsten überrascht, da mein Carry'scher Kreis in dieser Hinsicht nach den Prüfungen und der Bauart desselben, eins der entscheidensten Instrumente ist und bleibt. Ich bin begierig zu hören, was Gauss hierüber sagen, und ob er meiner Beobachtungsart einige Gerechtigkeit widerfahren lassen wird. Wird noch nichts über die Polhöhe bekannt, die Pond aus den Quecksilber-Beobachtungen geschlossen hat?

Möchten Sie, verehrtester Olbers, mir doch bald etwas Beruhigendes schreiben! Meine Frau, die sich wohl befindet, meine Schwester und auch unser lieber Wilhelm, haben den Verlust, dessen Grösse sie erst neuerlich kennen lernten, tief gefühlt, sie lassen Ihnen die herzlichste Theilnahme bezeugen. Ich bitte Sie inständig, fest auf die Kraft Ihres Innern zu trauen und die seltenen Hülfsmittel, die es Ihnen darbietet, nicht zu vernachlässigen!

Wegen unsers braven Treviranus habe ich geschrieben, und werde, sobald Antwort eingeht, diese mittheilen. Ich hoffe, dass man, wenn nur irgend eine passende Anstellung, die seine Existenz sichert und ihm zu freien Arbeiten doch Zeit lässt, ausgemittelt werden kann, seine Kräfte gern benutzen wird.

№ 278. Olbers an Bessel. [180

Bremen, 20. April 1820.

Ich danke Ihnen herzlich und innigst, mein theuerster geliebtester Freund, für die vielen gütigen und liebevollen Beweise Ihrer Theilnahme an meinem Unglück, an meinem herben, meine Existenz tief erschütternden Verlust! Wahrlich! ich habe mit meiner so unaussprechlich geliebten Gattin nicht blos meine treueste, zärtlichste Freundin, nein, auch meine Versorgerin, mein Alles verloren! Man musste sie lange und genau kennen, um sie ganz nach allen ihren trefflichen Eigenschaften schätzen zu können! Was ich bin, was ich habe, verdanke ich hauptsächlich ihr. Unermüdet sorgte sie für Alles, und besonders

für mich. Ich brauchte mich um nichts zu bekümmern als um meine Berufsgeschäfte und meine Studien. Unbehülflich und verwaist fühle ich mich nun in meinen alten Tagen. Doch warum soll ich Sie und mich mit unnützen Klagen noch mehr quälen? Ich habe meine praktischen Geschäfte bald wieder angefangen, so unangenehm sie mir auch anfangs waren, und so sauer sie mir noch werden, weil ich in ihnen die grösste Zerstreuung finde: Wenn man sich mit Anderer Leiden und Sorgen beschäftigen muss, so kann man wenigstens nicht immer an den eigenen Schmerz denken. Fest habe ich mir aber vorgenommen, mit dem Ende dieses Jahres, wenn ich es noch erlebe, oder meine Kräfte bis dahin ausreichen, meine medicinische Praxis ganz niederzulegen, und den kleinen Rest meines Lebens in Ruhe, wie man sie hier auf der Welt haben kann, und Einsamkeit zuzubringen.

Dankbar muss ich aber die ausgezeichnete Sorgfalt meines guten Sohnes rühmen, mit der er mir unsern beiderseitigen unersetzlichen Verlust minder drückend zu machen sucht. Gott möge es ihm lohnen, was er an seinem alten Vater thut! Ich kann es nie ihm genug verdanken! Ach, lieber Bessel! man muss nicht alt werden, wenn man glücklich gelebt haben will!

Ihre interessanten Briefe und Mittheilungen sind mir ein wahrer grosser Trost gewesen. Ordentlich darauf antworten kann ich heute noch nicht, um so weniger, da eine neue drückende Familien-Sorge in diesem Augenblicke mein Herz und meinen Geist beschäftigt, schmerzhaft beschäftigt.

Ich sage Ihnen also nur, dass mir Ihr schönes Theorem über die so merkwürdigen Eigenschaften der Kegelschnitte völlig neu war, und dass ich es auch, so weit wie meine Lecture und mein Gedächtniss reicht, für völlig neu halte. Was Ihre und Lindenau's sehr gütig geäusserten Wünsche betrifft, dass ich eine astronomische Zeitschrift herausgeben sollte: so muss ich fest erklären, dass ich dies nie unternehmen werde, und unternehmen kann.

Soldner hat allerdings die Winter- und Sommerschiefe gleich, Nicolai hingegen mit seinem Multiplications-Kreise erstere 6″ kleiner gefunden. Noch immer dauert also diese räthselhafte Anomalie unter einigen von denselben Künstlern verfertigten Werkzeugen fort, und kann also wohl nicht, wie Brinkley wieder neulich gefunden haben will, blos in Modificationen der Refraction liegen, wenn diese auch zuweilen einigen Einfluss haben mag. Nicolai hat nun mit Soldner

verabredet, auch die Declinationen südlicher Sterne in derselben Jahrszeit gemeinschaftlich zu beobachten, um zu sehen, ob bei diesen derselbe Unterschied stattfinden werde.

Der Umstand, dass Schumacher diesen Herbst seine Beobachtungen zu Lysabbel aufgeben musste, weil sich die Spinnfäden in seinem Fernrohr sichtbar von der Feuchtigkeit krümmten, hat mir wieder eine ältere Idee erregt. Sollte man sich nicht überhaupt auf die unveränderliche Elasticität der Spinnfäden zu viel verlassen? Kann nicht bei diesen öfterer eine kleine, schwer zu erkennende, und doch den Zenithdistanzen höchst nachtheilige Abweichung von der geraden Linie stattfinden? Wer kann es erkennen, wenn der horizontale, als hygroskopische Substanz von der Feuchtigkeit schlaff gewordene Spinnfaden bei einer Länge von 25, 30 und mehr Minuten in der Mitte bei horizontaler Lage des Fernrohrs 2 bis 3″ von der geraden Linie abweicht, und dies wäre doch schon genug, um alle Anomalien der Beobachtungen zu erklären? Denn alle ZD südlich und nördlich vom Scheitel würden dann um 2″ ZD zu klein. Wäre es deswegen, da man jetzt allen Fehler-Quellen nachzuspüren und sie zu entfernen sucht, nicht gut den Beobachter, auch in Ansehung einer möglichen Abweichung des Horizontalfadens von einer geraden Linie, völlig sicher zu stellen?

Die ehemals allgemein, und noch in vielen Werkzeugen, ich glaube auch in Ihrem Carry, und ältern Mittagsröhren, angebrachten Silberfäden, wurden, so viel ich weiss, durch eine besondere Vorrichtung immer gespannt gehalten. Allein diese Silberfäden haben die Unbequemlichkeit, dass sie noch immer zu dick sind. Troughton zieht jetzt in einige seiner Werkzeuge Fäden aus Asbest, die er in der Feinheit von $\frac{1}{3000}$ Zoll erhalten hat: mit welchem Erfolge, ist mir nicht bekannt. Von der Anwendung von Platina-Drähten auf astronomische Werkzeuge habe ich noch nicht gehört: man soll sie in unglaublicher Feinheit dadurch erhalten können, dass man die Platina in Silber einschliesst, mit diesem zu beliebig feinen Drähten zieht, und dann das Silber durch Scheidewasser wieder auflöst: Repsold zieht jetzt seine Spinnfäden über Wasserdämpfe ein, um sie in ihrer möglichst grössten hygrometrischen Ausdehnung zu spannen: dies mag viel, und vielleicht auf lange Zeit helfen, aber ganz sichern thut es nicht.

Ich dächte also, man verwürfe bei diesen, auf die grösste Genauigkeit Anspruch machenden Instrumenten alle Fäden, und sollte statt dessen Linien auf völlig durchsichtiges, dünnes, von parallelen Ebenen

begränztes Glas gebrauchen*), die sich, wie ich in Paris gesehen habe mit einer Feinheit und Sauberkeit ziehen lassen, die den besten Spinnfäden wenigstens nichts nachgibt, ja sie, wie ich meine, noch weit übertrifft.

Doch ich bescheide mich gern, dass ich hier wie der Blinde von der Farbe spreche, da ich eigentlich von den Beobachtungen mit fixen Werkzeugen nichts verstehe.

Weder von Pond's, noch von Gauss' Erfolge der Versuche, auf einem Quecksilber-Horizont zu beobachten, ist mir bisher etwas Näheres bekannt geworden.

Mit Ihnen halte ich übrigens beide Schiefen für gleich. Wenn der Unterschied der Schiefen von z. B. 6″ daher rühren sollte, dass der Schwerpunkt der Sonne 3″ unter dem Mittelpunkt ihrer Figur läge, so würde dieser Mittelpunkt einen kleinern Kreis beschreiben, und den Aequator 7″ vor der Frühlingsnachtgleiche, und 7″ nach der Herbstnachtgleiche schneiden. Damit müssten ja, dünkt mich, die absoluten Rectascensionen der Fixsterne um 14″ verschieden ausfallen, je nachdem man sie aus der Vergleichung mit der Sonne in der Frühlings- oder Herbstnachtgleiche ableitete. Sagen Sie mir doch, ob ich hierin Recht habe, oder vielleicht etwas übersehe.

Aus Vergleichung unserer Beobachtungen mit solchen, die südwärts vom Aequator angestellt sind, werden wir noch wohl sobald die kleinen Schwierigkeiten und Differenzen unserer Beobachtungen nicht aufklären können. Ich hatte in einem Briefe an Young wieder Gelegenheit genommen, die Nützlichkeit, ja Nothwendigkeit eines Observatoriums auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung vorzustellen. In seiner Antwort vom 19. März schreibt er: „Eure Bemerkungen über ein auf dem Cap anzulegendes Observatorium kamen mir gerade zur gelegenen Zeit, um sie einer Committee des Board of Longitude vorzulesen, die ausdrücklich in der Absicht angeordnet ist, Einrichtungen zu einem solchen Observatorium zu treffen. Wir finden indessen, dass hierbei grosse Localhindernisse obwalten werden, wegen des dort allgemein stattfindenden, durchdringenden Sandstaubs, der höchst wahrscheinlich in kurzer Zeit jedes Spiegel- und jedes eingetheilte Instrument verderben wird, indem er die Oberflächen verdunkelt, und die Axen und ihre Pfannen wegreibt. Es wurde deswegen beschlossen, einen mit den besten beweglichen Instrumenten versehenen Astronomen hinzu-

*) Schon Mayer brauchte und Lambert empfahl (Letzterer die bekannten Brander'schen) Mikrometer auf Glas. In Paris wurden sie, wie ich dort war, hauptsächlich nur bei Mikroskopen angewandt.

schicken, um einige vorläufige Beobachtungen zu machen, und an Ort und Stelle zu untersuchen, ob irgend ein schicklicher, von jenen Hindernissen befreiter Platz zu einer Sternwarte dort gefunden werden kann."

Die erfreulichste Nachricht für die Wissenschaft ist die, dass sich zu London eine eigene astronomische Societät gebildet, und am 20. Februar dieses Jahrs förmlich constituirt hat. Der Herzog von Somerset ist der diesjährige Präsident. Tilloch's Journal vom März enthielt die Adresse dieser Societät an die Freunde der Sternkunde, ihre Pläne und Absichten. Unter Anderm geben sie darin die Absicht an, durch Vertheilung des Himmels in Districte unter die Mitglieder, jeden an demselben befindlichen im Fernrohr sichtbaren Gegenstand zu bestimmen, und in ein Verzeichniss zu bringen. Wir haben dies oft projectirt, aber leider! nie ausgeführt.

Treviranus, der sich Ihnen dankbar empfehlen lässt, habe ich den Erfolg Ihrer Bemühungen in Berlin mitgetheilt. Unter den vorwaltenden Umständen kann ich ihm nicht rathen, dort aufs ungewisse hinzugehen.

№ 279. Bessel an Olbers. [148

Königsberg, 11. Mai 1820.

Einen solchen Brief, wie ich von Ihnen empfangen, habe ich zu empfangen gefürchtet. Die Grösse Ihres Verlustes und die Tiefe Ihres Gemüths haben Sie in eine Stimmung versetzt, vor der ich zusammenschaudere. Sie haben sehr, sehr viel verloren, eine Gefährtin, die der Gegenstand allgemeiner Verehrung war und bleiben wird, deren Tugenden dem Aufmerksamen nicht verborgen blieben, deren Anspruchlosigkeit ihr alle Herzen gewinnen musste. Sie über einen solchen Verlust trösten zu wollen, kann mir nicht in den Sinn kommen; ich fühle ihn tief mit Ihnen, allein erinnern muss ich Sie, mein einziger, mein verehrtester Freund, dass Sie noch viele Pflichten zu erfüllen haben, und der Muthlosigkeit, die aus Ihrem Briefe hervorgeht, nicht Raum geben dürfen. Sie haben den herrlichen Sohn und hoffnungsvolle Enkel, denen Ihr Glück und Ihr Beispiel einzige Freude und Richtschnur ist; sie haben Freunde, einheimische und fremde, die den Kummer auf Ihrem Gesichte mit Sorgen sehen; Sie haben die Wissenschaft, die noch Vieles von Ihnen hofft und durch die Früchte,

die sie Ihnen so oft dargeboten hat, einen Anspruch auf Sie und Ihre fernere Theilnahme zu haben glaubt. Diese Wissenschaft ist bereit Ihnen reichen Stoff zur Thätigkeit anzubieten; theils zu Ihrem eigenen Vortheile, theils um Sie von Gedanken zu entfernen, deren fortwährende Gegenwart Dem verderblich sein würde, dem sie so viel verdankt.

Ich fahre fort Ihnen Nachrichten von den Beobachtungen mit meinem neuen Kreise zu geben. Für seine ausgezeichnete Lichtstärke kann ich anführen, dass ich mehrere Beobachtungen der Juno gemacht habe; freilich nicht bei vollem Lichte, allein doch bei noch erkennbaren Fäden; dies ist eine entscheidende Probe, indem Juno im Aphelio, wo sie sich genau jetzt befindet, wie ich glaube der lichtschwächste Körper unsers Planetensystems ist. Den Gefährten des Polarsterns kann ich durch keine Beleuchtung zum Verschwinden bringen; den des Rigel sah ich wie einen Stern 3., 4. Grösse mit blossen Augen. Von den Beobachtungen kann ich, so zahlreich sie auch sind, wenig sagen, indem ich das Instrument noch viel zu wenig kenne, um eine einzige Beobachtung reduciren zu können. Ich habe mehrere Prüfungen unter den Händen, unter denen die mit dem Wasserhorizonte die langwierigste werden wird, indem sehr windstilles Wetter dazu erfordert wird, und Sterne, die in dazu schicklichen Höhen culminiren, nicht sehr häufig sind. Inzwischen habe ich etwa 20 Culminationen beobachtet, theils gegen Süden, theils gegen Norden, wodurch ich den Einfluss der Biegung vergrössere, indem ich eine Entfernung auf verschiedenen Seiten des Zeniths sowohl direct, als vom Wasserhorizonte beobachte. Sobald die Anzahl der Beobachtungen hinreichend ist, werde ich die Biegung herauszubringen suchen, und sie dann mit der auf eine andere Weise gefundenen vergleichen. Ich habe nämlich eine Beobachtungsreihe über den Polarstern angefangen, welche mir die Höhen desselben ganz unabhängig, nicht nur von der Biegung, sondern auch von mehrern andern, wenigstens möglichen Fehlern, worüber ich Ihnen ein andermal schreiben werde, gibt: nämlich die Messung seiner doppelten Höhe, oder der Entfernung des reflectirten Bildes vom Sterne selbst; dadurch erhalte ich die Polhöhe und diese, verglichen mit der durch Umlegung des Instruments erhaltenen, gibt die Biegung. Wenn die erste Methode den Vorzug der Unabhängigkeit vom Collimationsfehler und den der grössern Einwirkung des zu bestimmenden Fehlers voraus hat, so ist die häufigere Anwendbarkeit der Vorzug der zweiten, sodass diese vielleicht ein

ebenso gutes Resultat geben kann. Bis jetzt sind mir nur 13 Beobachtungen der Culminationen des Polarsterns gelungen, sodass ich gewöhnlich fünf directe und vier Wasserbeobachtungen in jeder Nacht erhielt. Von diesen 13 Culminationen halte ich die vier ersten für unsicher, da sie von einem 18 Zoll langen und 8 Zoll breiten Gefäss gemacht wurden, welches nie vollkommen deutliche Bilder gab, und dadurch eine Abweichung der Oberfläche von der Ebene zeigte, sodass ich dadurch veranlasst wurde, ein sehr grosses Gefäss zu nehmen, dessen Oberfläche wohl vollkommen eben sein muss und sich auch so zeigt. Die dreizehn Beobachtungen geben für die Polhöhe folgende Resultate:

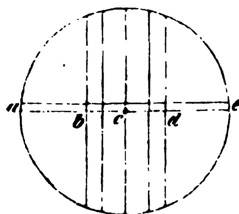
März	27.	54° 42′ 50″91
April	7.	. . . 50 ,08
„	10.	. . . 49 ,90
„	11.	. . . 51 ,47
„	14.	. . . 50 ,03
„	15.	. . . 49 ,65
„	17.	. . . 50 ,40
„	22.	. . . 49 ,69
„	23.	. . . 50 ,38
„	28.	. . . 49 ,95
Mai	3.	. . . 50 ,01
„	8.	. . . 50 ,62
„	9.	. . . 50 ,67.

Die Rechnung beruht auf der aus meinen Tafeln genommenen Declination des Polarsterns und auf Beobachtungen der untern Culmination. Wenn, wie es wahrscheinlich ist, diese Declination um $^1/_4$ Secunde verkleinert werden muss, so wird die Polhöhe um so viel grösser; allein an eine Richtigkeit von einigen Zehntelsecunden ist hier noch gar nicht zu denken und ich würde, zumal wenn ich bedenke, dass die beiden letzten Beobachtungen und die vom 28. April die sind, für welche ich das günstigste Vorurtheil hege, eher glauben, dass dieses Instrument, seiner Natur gemäss angewandt, die Polhöhe um einige Zehntelsecunden grösser als genau 50″ geben wird. Doch sehen Sie, mein verehrtester Freund, dass hier nicht die Rede von Verbesserungen von mehrern Secunden sein kann, und dass ich meinen Carry'schen Kreis durch Horizont-Beobachtungen zu prüfen mit Recht aufschob, bis andere Beobachtungsreihen dadurch nicht mehr unterbrochen werden durften; bei diesem Instrument sitzt das Objectivglas fest zwischen den Kreisen selbst, sodass nichts vorhanden ist, was sich biegen könnte. Jetzt scheint es mir fast, als käme Alles in so

genaue Uebereinstimmung mit dem Carry'schen Kreise, dass ich die Wasserbeobachtungen mit diesem letztern ganz werde sparen können.

Dieses vorläufige Urtheil gründet sich auf die mit dem Instrument erhaltenen directen Bestimmungen der Polhöhe und die aus Neugierde vorgenommenen Reductionen einiger Sterne. Die Polhöhe kommt nämlich direct etwa = 54° 42′ 51″6, und da sie durch Elimination der Biegung und nach dem Carry'schen Kreise = 50″ etwa ist, so mag die Biegung im Horizonte etwa 3″ betragen, und wenn ich diese annehme, stimmen meine neuen Declinationen mit den alten. Sie sehen also, dass wenigstens bis jetzt noch Aussicht vorhanden ist die Ehre des Carry'schen Kreises und der zu seiner Prüfung genommenen Massregeln zu retten; allein dies ist Alles nur vorläufig und ich ersuche Sie noch gar keinen Gebrauch davon zu machen.

Was ist aber der Grund der wahrscheinlich vorhandenen Biegung? liegt sie in dem Instrument selbst, oder wie Sie vermuthen, in den Fäden? ich weiss dies noch nicht, hoffe aber es bald zu wissen; denn gleich nach dem Empfange Ihres Briefes habe ich eine Beobachtungsreihe angefangen, die darüber entscheiden muss, ob die Fäden genau gerade bleiben oder nicht. Die Fäden sind nämlich so eingespannt, dass sie auf den Rand der Blendung aufgeklebt sind, und dass



ab etwa = bc = cd = de ist. Ich beobachte nun die ZD des Polarsterns, während er nahe bei a ist, dann in der Gegend des Mittelpunkts und endlich in der Gegend von e; das Mittel aus den in a und e gemachten Beobachtungen muss, wenn die Fäden gerade Linien sind, nach gehöriger Reduction auf den Meridian, der im Meridiane selbst beobachteten ZD gleich sein; oder es ergibt sich eine Biegung, von der man entscheiden kann, ob sie von der Schwere der Fäden herrührt, oder von vielleicht zufälligen Ungleichheiten derselben, dadurch, dass man die Beobachtungen bei umgelegtem Instrumente wiederholt, um dadurch zu erfahren, ob die Biegung in derselben Grösse und im entgegengesetzten Sinne vorhanden ist. Ich habe erst drei Culminationen auf diese Weise beobachtet, woraus eine Biegung von + 0″6, —0″2, + 0″7 folgen würde; allein diese Beobachtungen müssen noch weiter fortgesetzt und namentlich bei umgelegtem Instrumente wiederholt werden. Dieser Fehler würde einer der nachtheiligsten sein, indem die Collimation vom Hygrometer abhängig würde und an eine scharfe Reduction der Beobachtungen kaum

zu denken sein würde. Finde ich den Fehler wirklich, so werde ich versuchen, auch die Spinnfäden an Federn aufzuspannen, indem dies die einzige Versicherung geben kann, wenn man nicht ein Glas in den Brennpunkt setzen will; ob dieses aber nicht viel Licht rauben, wegen der sich darauf sammelnden Staubkörner unangenehm werden und durch die Sonnenstrahlen zerspringen würde, mag ich nicht entscheiden. Uebrigens habe ich ein Spinnennest gefunden, welches mir eine sehr grosse Elasticität zu haben scheint.

Einzelne Beobachtungen mit diesem Kreise weichen, nach den bisherigen Reductionen, nie über 1″6 vom Mittel ab, woraus ein sehr geringer wahrscheinlicher Fehler hervorgeht. Denkt man an das, häufig auf 4 bis 5″ gehende Zittern und die dadurch erzeugten Schwierigkeiten, den Stern genau mitten zwischen die beiden horizontalen Fäden zu bringen; ferner an die bei dem Gebrauche der Nonien weit früher eintretende Ermüdung der Augen, so wird es klar, dass, wenn man nur diese Fehlerquellen trennen könnte, das Instrument selbst fast absolute Genauigkeit gewähren würde; sodass, wenn man nur Beobachtungen auswählen wollte, wo der Stern nicht zitterte, und die Augen nicht ermüdet waren, nicht so sehr viel dazu gehören würde, ganze Reihen zusammenzubringen, welche sich nie über 0″5 vom Mittel entfernen würden. Dies hat mich auf die Untersuchung der Frage geleitet, ob es nicht überall vortheilhaft wäre, bei unruhiger Luft gar nicht, und bei ruhiger nur kurze Zeit zu beobachten? ich finde, wenn ich das Verhältniss der ruhigen zu den unruhigen Tagen nach einer Schätzung 1 : 1 annehme und ähnliche Hypothesen über die durch das Zittern und die Ermüdung hervorgebrachten Fehler mache, dass das wenige Beobachten allerdings vortheilhaft sein würde; allein wenn man bedenkt, dass noch viele andere Fehlerquellen, vorzüglich die ungleiche Einwirkung der Temperatur auf den Alhidadenkreis, vorhanden sind, so leidet dieses Resultat eine bedeutende Störung, sodass mir es räthlicher zu sein scheint, an jedem heitern Tage zu beobachten und den Zustand der Luft jedesmal genau anzumerken.

Ueberhaupt ist unser Raisonnement über wahrscheinliche Fehler nur so lange richtig, solange wir nicht distincte Ursachen der Fehler annehmen; sind aber solche vorhanden, z. E.

wahrscheinliche Fehler des Instruments selbst . . $= \varepsilon$
„ „ „ aus dem Zittern hervorgehend $= k\varepsilon$
„ „ „ aus der Ermüdung der Augen $= k'\varepsilon$
etc. . . . etc.

so ist der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung, bei welcher mehrere von diesen Ursachen zusammenwirken $= \varepsilon\sqrt{[1+k^2+k'^2+\ldots]}$, wo diejenigen k unter das Wurzelzeichen kommen, welche der bestimmten Ursache zugehören; z. B. eine bei zitternder Luft gemachte Beobachtung hat den Fehler $\varepsilon\sqrt{1+k^2}$, eine mit ermüdeten Augen gemachte $\varepsilon\sqrt{1+k'^2}$, eine bei zitternder Luft und mit ermüdetem Auge gemachte $\varepsilon\sqrt{1+k^2+k'^2}$ u. s. w. Nun aber ist der Einfluss der zitternden Luft, der Ermüdung u. s. w. im Verhältniss zu ε desto grösser, je kleiner dieser ist; für ein weniger genaues Instrument würden k, k', . . . kleine Brüche, für ein sehr genaues grosse Zahlen sein; sodass der Fehler der daraus entsteht, dass man allen Beobachtungen gleichen Werth beilegt, für das erste weit geringer ist als für das letzte, für welches das auf diesem Wege erhaltene, sogenannte wahrscheinlichste Resultat ein sehr unwahrscheinliches sein kann und wird. Die weitere Verfolgung dieser Idee zeigt mir, dass wir mit den wahrscheinlichen Fehlern noch nicht im Reinen sind, wenigstens wundert es mich jetzt nicht mehr, wenn ich Fehler sehe, die aus den Grenzen der Wahrscheinlichkeit bedeutend hinausgehen. Ich behalte mir vor diese Materie genauer zu bearbeiten.

Ich erwarte jetzt den jungen Kulenkamp, dessen Abreise ich durch die Anzeige seines geschätzten Vaters mit voriger Post erfahren habe; noch habe ich keine passende Wohnung für ihn gefunden, allein ich hoffe, dass ich sie bald finden werde, da ich mehrere Erkundigungen eingeleitet habe.

Dass Sie Treviranus abgerathen haben, auf die Idee nach Berlin zu gehen Verzicht zu leisten, ist gewiss gut; wenn man ihn dort nöthig hat, so wird man sich wohl an ihn wenden müssen. Ich bitte Sie ihm die Einlage zuzusenden.

Sie haben in Göttingen das neue Instrument noch nicht gesehen, was doch vielleicht die Krone des Ganzen sein möchte. Wenn Königsberg nicht so weit von Berlin läge und eine Reise von acht Tagen kostete, wofür allein nur Danzig und Marienburg entschädigen kann, so richteten Sie Ihre Sommerreise vielleicht diesmal nach Berlin und dann noch etwas weiter, zu Freunden, welche Sie mit der herzlichsten Liebe umfangen würden. Sie hätten dann eine Idee auch von meiner Sternwarte und — doch Sie werden das, was ich Ihnen sagen könnte, wissen, da Sie wissen, wie Sie der Einzige sind, den ich von Grunde des Herzens aus verehre. Hoffen kann ich kaum, wegen

der grossen Entfernung; allein wenn ich nur an eine Möglichkeit denke, so leuchtet sie mir so hell wie keine andere Wirklichkeit.

Ich lasse jetzt eine Wohnung für einen Gehülfen einrichten, den ich nun anstellen werde, vorzüglich um bei der projectirten „Histoire céleste" zu helfen; ein kleines Haus auf dem Hofe der Sternwarte, welches durch meinen Nachtwächter bewohnt wird, ist dazu bestimmt. Allein ehe diese Beobachtungsreihe anfängt, muss noch eine Zugabe des Instruments eintreffen, die ich von Reichenbach verlangt habe, und welche bestimmt ist, durch einmalige Ablesung etwa dieselbe Genauigkeit zu gewähren, welche gegenwärtig durch die vier Nonien und das Niveau gegeben wird. Will man sich mit einem Nonius begnügen, so opfert man zuviel auf; will man einen Nonius und das Niveau beobachten, so kommt man der Wahrheit zwar nahe, allein es kostet zu viele Zeit; daher habe ich an Reichenbach einen Vorschlag gemacht, welcher Genauigkeit mit Zeitgewinn verbinden wird.

Sehnlich wünsche ich bald etwas von Ihnen, mein verehrter Freund, zu lesen!

№ 280. Olbers an Bessel. [131

Bremen, 14. Mai 1820.

Jetzt, mein geliebter Bessel! werden Sie das Unglück, was mich damals, wie ich meinen letzten Brief schrieb, zu meinem eigenen Kummer auch für meine liebe Verwandte so schmerzhaft drückte, schon erfahren haben. Das Haus von A. G. Kulenkamp und Söhne ist genöthigt gewesen seine Zahlungen einzustellen, und unvermögend seine Gläubiger zu befriedigen! Wer konnte dies noch vor wenig Jahren für möglich halten? Mich hat dieser, wirklich unerwartete Unfall, heftig erschüttert; unerwartet sage ich, denn wenn ich gleichwohl wusste, dass die Geschäfte in diesen letzten aller Handlung so widrigen Jahren schlecht gegangen waren, so glaubte ich doch immer noch das Haus, wenigstens Dietrich, in guten Vermögens-Umständen. Brav ist es indessen von unsern beiden unglücklichen Freunden, dass sie die Sache, wie sie leicht hätten thun können, nicht länger hingehalten, sondern aufgehört haben, sobald sie sich überzeugten, dass keine Rettung mehr zu hoffen war, und ein längeres Forthandeln des Deficit nur ungeheuer vermehrt haben würde. Persönlich verliere ich nicht dabei.

Gerade um diese traurige Zeit ist Adolf Kulenkamp zu Ihnen nach Königsberg gegangen, hauptsächlich auf meinen Rath. Für seinen anständigen Unterhalt ist auch auf alle Fälle gesorgt. Bei einer Prüfung zeigte es sich, dass er soviel Latein versteht, einen wissenschaftlichen Autor ohne Anstoss lesen und übersetzen zu können. Aber in der Mathematik fand ich ihn noch sehr schwach: und wenngleich ich muthmasse, dass er keine ausgezeichnete Anlage für mathematische Wissenschaften habe, so schreibe ich seine wenigen Fortschritte doch hauptsächlich dem mangelhaften und unzweckmässigen Unterricht zu, den er hier gehabt hat. Da dieser sich hier nicht besser geben liess, so schien mir sein längeres Hierbleiben durchaus unnütz. Haben Sie Geduld mit ihm, lieber Bessel! er hat den besten Willen und ist fleissig. Ihre Freundschaft für Kulenkamps und für mich bürgt mir, dass Sie gerne Alles thun werden, unsern Adolf soviel wie möglich zu seiner künftigen Carriere brauchbar zu machen.

Ich vermuthe, mein geliebter Freund, ich habe Ihnen in meinem letzten Briefe allerlei Falsches geschrieben. Wenigstens fiel mir erst nachher ein, dass eine Erschlaffung der Fäden in den Messinstrumenten die ZD vergrössern muss. Ich hatte nur an die Projection der Funicularia am wirklichen Himmel, nicht an den verkehrten Himmel im Fernrohr gedacht. Aber doch nehme ich meinen Vorschlag, statt der Fäden Linien auf Glas zu gebrauchen, nicht ganz zurück: wenn auch die Spinnfäden nur leicht kraus werden, was doch wohl nicht zu leugnen ist.

Mit Recht wünschen Sie in ihren „Fundamentis", die ich eben wieder mit neuer Bewunderung und Belehrung durchgelesen habe, dass man Bradley's Originalbeobachtungen über die Aberration auffinden möge. Allerdings wäre dies sehr zu wünschen. Aber Sie fügen hinzu, „das was in den „Philosophical Transactions" für 1728 enthalten sei, könne zu keiner genauen Discussion dienen." Freilich nicht. Aber das, was in den „Philosophical Transactions" für 1748 mitgetheilt ist, lässt doch allerdings eine schärfere Untersuchung zu. Wahrscheinlich ist diese schon mehrere Male angestellt, aber doch wohl nicht mit den neuesten Hülfsmitteln, nicht mit Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate. Bradley theilt hier doch von seinen zahlreichen Beobachtungen 79 in originali mit. Ich dächte, lieber Bessel, Sie liessen einmal durch einen Ihrer Schüler (wie mir Brandes schreibt, haben Sie einen viel versprechenden von Breslau erhalten) diese Beobachtungen nach der Methode der kleinsten Quadrate behandeln.

Zwar sind sie mehr gewählt für die Nutation als für die Aberration: aber doch auch diese wird sich aus einigen der beobachteten Sterne gut bestimmen lassen. Dass Bradley selbst in dieser spätern Abhandlung sagt, er fände die grösste Aberration = 20″0 besser mit allen seinen Beobachtungen stimmend, als die in der frühern (1728) angenommenen 20″2, darf wohl gegen den, nun wahrscheinlich noch grösser zu findenden Werth, nicht entscheiden: denn Bradley berechnete damals noch die Nutation im Kreise, nicht in der Ellipse. Ich meine, dass schon Delambre aus eben diesen Beobachtungen 20″25 gefunden hat. Allein wenn man eine Verminderung der Nutations-Constante für entschieden ansieht, so wird auch diese Bestimmung etwas anders ausfallen müssen. Nebenbei wäre es denn auch wohl interessant, die von Bradley mit so vieler Sorgfalt für den 27. März 1727 bestimmten mittlern Declinationsunterschiede von drei Paar Sternen, die paarweise entgegengesetzte Rectascension haben, mit den jetzt stattfindenden zu vergleichen. Bradley war deswegen so sorgfältig in Festsetzung dieser Declinationsunterschiede, damit man künftig daraus die Präcession mit der grössten Schärfe herleiten könne: welches dann nun nach beinahe 100 Jahren zu versuchen wäre. Ich habe zwei dieser Sternpaare nach Ihrer Formel

$$\alpha'' = \alpha + (\alpha' - \alpha)\frac{t - T}{T' - T} + (p' - p)\,\frac{(t - T)\,(t - T')}{90}$$

aus Bradley's und Piazzi's Katalog auf den 27. März (alt St.) 1727 reducirt und gefunden

α Cassiop.	55°	2′	11″79	.	β Cassiop.	57°	38′	42″68
γ Ursae m.	55	12	39 ,97	.	ε Ursae m.	57	26	52 ,98
Unterschied		10	28 ,18	. . . . . .			11	49 ,70
Bradley hat		10	28 ,1	. . . . . .			11	52 ,7.

Gauss ist mit seinem Reichenbach ungemein zufrieden. Höchst neugierig bin ich auf Ihre beiderseitigen Beobachtungen mit diesen vortrefflichen Werkzeugen. Haben Sie je vorher etwas von dem Astronomen Fallows von Cambridge gehört, der nun nach dem Vorgebirge der guten Hoffnung geht?

Am 10. Mai war es hier ungemein heiter, und ich fand mit meinem Cometensucher einen mir unbekannten kleinen cometenähnlichen Nebelfleck in dem östlichen Bein des Ophiuchus, der mit dem mir längst bekannten dort stehenden zugleich im Felde dieses Suchers war. Er hat etwa halb so viel Licht als dieser. Schon glaubte ich einen Cometen entdeckt zu haben und suchte seinen Ort, so genau es mög-

lich war, zu bestimmen; allein nun ergab es sich, dass es Herschel's Nebelfleck 1. 48 war, für den ich auf 1800 aus meinen Beobachtungen finde:

AR 257° 58′ 58″ Decl. 17° 36′ 21″,

welches nicht viel von Bode's Angabe abweicht.

Ich werde diesen Sommer Bremen nicht verlassen. Ich habe weder zu andern Reisen, noch in ein Bad zu gehen, Muth oder Lust. Ich bitte recht sehr, mein geliebter Freund, mir oft zu schreiben. Solche Mittheilungen machen mir noch die einzige Freude.

№ 281. Bessel an Olbers. [149

Königsberg, 5. Juni 1820.

Schon vor Ankunft Ihres gütigen Briefes vom 14. Mai hatte ich das dem alten und ehemals reichen Kulenkamp'schen Hause zugestossene Unglück durch den zweiten Sohn von Albers erfahren. Wenn ich auch einen leisen Argwohn aus Ihrem frühern Briefe schöpfte, so war mir Albers' Erzählung doch ein schreckender Schlag. Ich hätte dies nie für möglich gehalten, zumal da bei meiner Zeit der Grundsatz entschieden vorherrschte, schlechte Conjuncturen nicht zu braviren. Allein ich begreife wohl, wie die Umstände diesen Grundsatz, der sonst bei 250000 Thaler Vermögen völlig sichernd sein müsste, untergraben und am Ende ganz umgeworfen haben: glückliche Verhältnisse haben vielleicht einen Ausgaben-Etat hervorgebracht, der nicht für weniger glückliche passte, allein der dennoch über die nicht deutlich erkannte Gränze hinaus fortgesetzt wurde, empfindliche Lücken und das verderbliche Streben erzeugte, diese den Umständen zum Trotze zu füllen. Beide Brüder Kulenkamp bedaure ich innigst, und ich fühle die Täuschung der Frauen, welche nie an eine Möglichkeit dieser Art geglaubt haben können: Arnold's Ehrgeiz und Thätigkeit müssen einen kaum zu überwindenden Stoss erhalten haben, und Dietrich, dessen Streben stets mehr auf das Erhalten als auf das Vermehren gerichtet war, muss mit Kummer auf das Verfehlen seiner Bemühungen zurücksehen. Gebe der Himmel, dass Kulenkamps nicht die Schwierigkeiten erfahren, die sich gesunkenen grossen Häusern bei ihrem Wiedererheben stets zu zeigen pflegen! Es ist mir beinahe als sollte mir durch manche Erfahrungen gezeigt werden, dass Geld

allein ein weit weniger schätzbarer Besitz ist, als man anzunehmen pflegt.

Dass Adolf Kulenkamp hier angekommen ist, wissen Sie längst; ich habe für ihn so gut gesorgt als ich konnte, und Sie können sicher darauf rechnen, dass ich mir alle erdenkliche Mühe geben werde, dazu beizutragen, dass er seinen braven und mir so theuren Aeltern ihr hartes Loos versüsse ....

Meine Beobachtungen über die Figur welche die Horizontalfäden des Kreises zeigen, sind durch meine Vorlesungen und nun durch ungewöhnlich anhaltendes schlechtes Wetter unterbrochen worden. Indessen habe ich folgendes Resultat erhalten, (wo das Maximum der Biegung in der Mitte durch β, die obere ZD des Polarsterns durch z, die untere durch z′ bezeichnet sind)

Mai 8.	unt. C	...	$0 = + 0''660 + 0{,}74\beta \sin z'$
„ 9.	— —	...	$0 = + 0{,}063 + 0{,}71$ — —
„ 9.	ob. C.	...	$0 = + 0{,}725 + 0{,}79\beta \sin z$
„ 12.	— —	...	$0 = + 1{,}760 + 0{,}745$ — —
„ 13.	unt. C.	...	$0 = + 0{,}371 + 0{,}66\beta \sin z'$
„ 13.	ob. C.	...	$0 = + 0{,}713 + 0{,}755\beta \sin z$

und nach der Umlegung

Mai 16.	ob. C.	...	$0 = + 0''257 - 0''80\beta \sin z$
„ 23.	— —	...	$0 = + 0{,}160 - 0{,}79$ — —
„ 24.	unt. C.	...	$0 = - 0{,}172 - 0{,}735\beta \sin z'$
„ 24.	ob. C.	...	$0 = + 0{,}549 - 0{,}765\beta \sin z.$

Wollte man hieraus ein Mittel nehmen, so würde die

1. Reihe . .	$0 = + 0''715 + 0''73\beta \cos\varphi$
2. „ . . .	$0 = + 0{,}199 - 0{,}77$ — —
	$0 = + 0{,}516 + 1{,}50\beta \cos\varphi$
also das Ganze . .	$\beta = - 0{,}34 \sec\varphi$

geben, sodass also eine Biegung ganz unwahrscheinlich ist; allein dagegen scheinen die Beobachtungen eine Ausweichung aus der geraden Linie von 0″46 anzudeuten, die möglicherweise von einer Ungleichheit der Fäden herrühren, allein keinen Nachtheil erzeugen kann. (In der That sind die Fäden, mit der stärksten Vergrösserung besehen, nicht allenthalben genau gleich dick). Ich werde inzwischen, da dieses ein Gegenstand von Wichtigkeit ist, meine Beobachtung bei feuchtem Wetter fortsetzen, und dadurch Ihren Verdacht als bestätigt, oder als für meine Fäden unstatthaft erkennen. Ich bemerke hierbei noch, dass ich früher einmal die Entfernungen zweier parallelen Fäden im Carry'schen Kreise, wovon der eine ein starker Silberfaden, der andere

ein Seidenfaden war, gemessen und auch dabei keine relative Bewegung bemerkt habe; wäre sie vorhanden gewesen, so hätte sie sich ungleich stärker zeigen müssen als im Reichenbach'schen Kreise, weil die Fäden etwa viermal so lang sind als hier.

Meine Untersuchungen über die Polhöhe geben jetzt im Mittel, unter Voraussetzung der Declination des Polarsterns 50″18; ohne Wasserhorizont 51″9. Inzwischen werden Sie gern einige Proben von Beobachtungen sehen wollen, weshalb ich Ihnen ein paar (flüchtig reducirte) Reihen hersetze:

α Aurigae		β Tauri		α Geminor.		α Canis. min.		β Geminor.	
M.6.	44°11′50″0	M.6.	61°33′18″5	M.17.	57°43′37″4	M.17.	84°19′18″4	M.17.	61°32′55″8
„ 7.	51,8	„ 7.	16,5	„ 23.	35,5	„ 23.	15,6	„ 23.	51,5
„ 21.	48,9	„ 19.	17,2	April 6.	36,6	April 6.	17,7	April 6.	51,5
„ 27.	49,2	„ 21.	17,0	„ 7.	39,0	„ 7.	18,8	„ 7.	55,3
Ap. 6.	50,4	„ 27.	17,9	„ 11.	36,7	„ 11.	16,4	„ 11.	51,5
„ 7.	50,0	April 6.	18,3	„ 15.	38,0	„ 13.	15,8	„ 13.	51,0
„ 11.	49,0	„ 7.	18,2	„ 17.	37,6	„ 15.	17,7	„ 15.	54,6
„ 12.	50,3	„ 11.	17,2	„ 21.	36,2	„ 17.	18,6	„ 17.	54,6
„ 13.	48,3	„ 12.	15,4	„ 23.	37,0	„ 19.	17,0	„ 21.	53,5
„ 15.	50,1	„ 15.	19,0	„ 26.	36,6	„ 21.	17,3	„ 23.	52,6
„ 16.	50,5	„ 21.	18,5	„ 29.	37,3	„ 23.	17,3	„ 26.	52,7
„ 19.	50,3	„ 23.	18,3	„ 30.	36,9	„ 26.	14,2	„ 28.	52,4
„ 20.	49,8	Mai 2.	16,6	Mai 2.	37,6	„ 28.	18,8	„ 29.	53,6
Mai 2.	50,7	„ 5.	18,3	„ 3.	36,2	„ 29.	18,1	„ 30.	52,9
„ 5.	50,3	„ 9.	15,3	„ 9.	36,2	„ 30.	16,6	Mai 3.	52,3
„ 9.	51,4	„ 12.	16,5	„ 13.	37,9	Mai 3.	15,7	„ 9.	52,0
„ 12.	50,5	„ 13.	17,0	„ 19.	35,4	„ 9.	15,8	„ 13.	54,1
„ 16.	49,1	„ 16.	19,1	„ 24.	36,0	„ 13.	15,5	„ 14.	51,4
„ 18.	49,1	„ 17.	17,2	„ 25.	37,2	„ 14.	16,9	„ 19.	52,6
	44°11′49″98	„ 18.	17,0		57°43′36″80	„ 19.	17,4	„ 24.	52,3
			61°33′17″45			24.	15,5	„ 25.	51,9
						25.	19,3		61°32′52″86
							84°19′16″97.		

Diese Beobachtungen verhalten sich gegen Pond's Katalog für 1818 folgendermassen:

α Aurigae	44°	11′	49″98	Pond	— 1″32
α II. . .	57	43	36,80	. .	— 0,45
β . . .	61	32	52,86	. .	— 0,31
β Tauri .	61	33	17,45	. .	— 0,39
α Can. min.	84	19	16,97	. .	— 2,73
α Can. maj.	106	28	28,88	. .	+ 2,18

Ich muss gestehen, dass ich diese Unterschiede nicht verstehe. Inzwischen ist mir die grosse Verschiedenheit zwischen Pond's succes-

siven Bestimmungen unerklärlich, da seine Beobachtungen selbst so sehr übereinstimmend sind: z. B. für α Canis minoris

		Auf 1820 red.	
Katalog für 1815	in den Beob. f. 1813	84° 19′ 12″67	
1813	1815 . . .	14 ,85	Bradley's Refract.
1813	. . . .	16 ,35	Delambre's „
1817	. . . .	11 ,36	
1818	. . . .	14 ,23	

Ich bemerke bei meinen Angaben, dass sie noch allgemeine Berichtigungen erfahren werden, wozu die Data noch nicht vorhanden sind.

Juno im Aphelio ist doch fast zu lichtschwach, selbst für dieses starke Instrument. Nichtsdestoweniger halte ich folgende Beobachtungen für ziemlich gut:

Mai 2.	15ᵘ 37′ 27″59	— 3° 7′ 41″1	
„ 3.	. . . 36′ 41 ,005	—	
„ 4.	. . . .	— 2 57 0 ,2	
„ 8.	. . . 32 43 ,20	— 2 37 37 ,0	(die Min. der Decl. falsch)
„ 11.	. . . 30 17 ,58	— 2 22 22 ,9	
„ 15.	. . . 27 1 ,42	— 2 4 47 ,8	
„ 18.	. . . 24 35 ,38	— 1 53 0 ,2.	

Ein 7 f. Herschel'scher Reflector würde den kleinen Planeten mit Beleuchtung wohl kaum gezeigt haben.

Ich muss Ihnen doch mittheilen, wie ich die Vergrösserungen bestimmt habe. Die dabei angewandte Methode gründet sich auf den Satz, dass der Durchmesser des Objectivs sich zu dem Durchmesser des Bildes vor dem Oculare verhält, wie die Brennweite des erstern zu der (zusammengesetzten) des letztern. Wenn das Ocular so gestellt ist, dass die Strahlen parallel aus ihm ausgehen, so finde ich diesen Satz recht; wenn sie aber so ausgehen, dass das Auge die Bilder in der Entfernung λ zu sehen glaubt, so ist das Verhältniss der Brennweiten sehr nahe

$$\frac{R}{r} = \frac{O}{o} + \frac{o}{O} \cdot \frac{R}{\lambda}$$

wo R und r die Brennweiten des Objectivs und Oculars und O und o die Durchmesser des Objectivs und des Ocularbildes bedeuten. O lässt sich mit der grössten Genauigkeit direct messen; o aber habe ich auf folgende Art ebenso genau erhalten. Ich richtete ein starkes Mikroskop gegen das Ocularende des horizontal gestellten Fernrohrs; zog das Ocular heraus und näherte das Mikroskop so lange, bis ich die

Fäden vollkommen deutlich sah; dann drehte ich die Ocularröhre des Mikroskops, bis ein in ihrem Brennpunkt angebrachter Faden genau zwischen den beiden parallelen Fäden im Fernrohre hinlief, also genau horizontal war. Nun maass ich die Entfernung eines willkürlichen Punkts a auf dem Mikroskope von dem Fadennetz des Fernrohrs (dessen Ort auf der Aussenseite angemerkt war); schob dann ein Ocular ein und zog das Mikroskop zurück, bis es das Ocularbild deutlich zeigte. Darauf wurde wieder die Entfernung des Punktes a vom Netze gemessen, wodurch die Entfernung des Bildes vom Netze aufs genaueste bekannt wurde, und nun durch Verbindung mit der direct gemessenen Entfernung des Netzes von der Drehungsaxe, die Entfernung des Bildes von dieser ergab. Endlich wurde ein Rand des Bildes an den horizontalen Faden im Mikroskop gebracht und der Kreis abgelesen; dann der andere Rand und wieder abgelesen. Dadurch ergab sich der Drehungswinkel, welcher dem Durchmesser des Bildes entsprach und endlich, da auch seine Entfernung von der Drehungsaxe bekannt war, die Grösse des Bildes. Dieses Verfahren hat, zumal wenn man es mit der Rechnung ganz genau nimmt, eine fast unbegrenzte Genauigkeit, die leicht bis auf $^1/_2$ oder $^1/_4$ Procent gebracht werden kann, zumal bei den geringern Vergrösserungen. $\frac{R}{\lambda}$ welches immer etwas schwankend ist, hat nur geringen Einfluss.

Sie machen mich auf die Beobachtungen Bradley's wieder aufmerksam. Beide wichtige Abhandlungen dieses grossen Astronomen sind mir wohl bekannt, und ich habe sie, weil sie wohl das Beste sind, was über Beobachtungen mit fixen Instrumenten gesagt ist, vielleicht vier- oder fünfmal gelesen. Nun will ich aber nach Ihrem Vorschlag einem meiner Schüler auftragen sie genau zu untersuchen, und Ihnen seiner Zeit mittheilen, was herausgekommen ist. Allein die Praecession möchte doch, wegen der leidigen eigenen Bewegung, nicht sicher aus Bradley's Beobachtungen bestimmt werden können; diese eigene Bewegung muss aber für die Sternenpaare sehr genau herauskommen. Mir ist es vorzüglich erfreulich, wenn sich so schöne Bestätigungen der Genauigkeit meiner Rechnungen in den „Fundamentis" zeigen, wie z. B. die, die sich aus Ihrer Vergleichung der beiden Sternpaare α Cassiop. — γ Ursae maj. und β Cassiop. — ε Ursae maj. ergeben: welche Genauigkeit in Bradley's Beobachtungen beweist es nicht, dass so weit hinausgeführte Vergleichungen noch bis auf 0″08 und 3″0 stimmen! Diese Genauigkeit nicht in der Rechnung verloren gehen

zu lassen, war mein einziges Streben. Auch wird man dies in der Folge wohl einsehen; es ist mir lieber, dass es dann der Fall sein wird, als wenn ein erborgter Glanz, der so häufig, namentlich bei allen Sonnentafeln erscheint, sich dann verlöre.

Von M. Fallows weiss ich nichts, möchte er doch recht tüchtig sein und nicht einer von dem nachahmenden Heere!

Nun ein paar Fragen:

1) Was sagen Sie zu Young's Aufsatz über die Refractionen in den „Philosophical Transactions" 1819? Die Idee die Aufgabe genau umzukehren, macht ihm Ehre; man integrirte sonst die Differenzialgleichung für die Strahlenbrechung, er dagegen sucht die Differenzialquotienten der Dichtigkeit der Luft (eigentlich eines Surrogats dafür) in Beziehung auf die Strahlenbrechung, drückt damit, indem er diese Differenzialquotienten für den Beobachtungsort annimmt, die Aenderung der Dichtigkeit bis zu einer gewissen Höhe, mittels des Taylor'schen Lehrsatzes aus und wendet die dadurch erhaltene Reihe für die Dichtigkeit 0 an, wodurch er also eine Reihe erhält, welche nach den Potenzen der ganzen Strahlenbrechung fortgeht und gleich der Dichtigkeit am Beobachtungsorte ist. Diese Reihe muss man umkehren, um die Refraction selbst zu erhalten. Man kann keinen natürlichern Weg gehen; allein näher untersucht habe ich ihn noch nicht, und weiss daher nicht, ob nicht Schwierigkeiten aufstossen.

2) Was soll Zach's sonderbares Gestirn im zweiten Cahier bedeuten? Wenn nicht grosse Druckfehler stattfinden, so ist es eine offenbare Neckerei, über deren Zweck ich nicht klar werden kann. Sollte sie etwa gegen einen Astronomen gerichtet sein, der grobe Versehen gemacht hätte?

3) Wird die Englische Gesellschaft zur Erforschung des Himmels auch auswärtige Thätigkeit benutzen? Nun würde Jeder bereit sein, wie Sie sehen werden; allein zum Zusammenarbeiten waren Wir nicht geneigt.

Um auch die achte Seite zu füllen, schreibe ich Ihnen etwas von der Aufführung meiner prächtigen Repsold'schen Uhr. Als ich sie mit dem neuen Haken wieder erhielt, richtete ich sie (zur Zeit grosser Kälte) genau nach Sternzeit, der sie fast zwei Monat lang bis auf eine Secunde treu blieb; darauf hatte sich das Oel vom Anker weggezogen, sie fing an zu schreien und bis auf 0″4 täglich zu laufen; ich nahm sie ab, um ihr Verderben zu vermeiden, reinigte den Anker und gab so wenig Oel, dass es nicht wegziehen kann. Dann setzte

ich sie am 25. April, ohne am Pendel zu ändern, wieder in Bewegung und nun geht sie folgendermassen

				Corr.					Corr.
April 25.	18u	32′	—	4″07	Mai 12.	5u	9′	—	4″31
„ 26.	10	49	—	4,04	„ 13.	8	24	—	4,30
„ 28.	10	4	—	3,96	„ 14.	9	24	—	4,14
„ 29.	9	34	—	3,92	„ 15.	14	48	—	4,21
„ 30.	6	59	—	3,88	„ 16.	4	5	—	4,28
Mai 2.	7	16	—	3,64	„ 17.	6	39	—	4,52
„ 3.	13	15	—	3,72	„ 18.	10	9	—	4,76
„ 4.	12	2	—	4,10	„ 19.	11	7	—	5,04
„ 8.	14	47	—	4,37					
„ 9.	9	47	—	4,55					
„ 11.	14	55	—	4,30					

Die Compensation ist also vollkommen, indem der Gang bei heftiger Kälte und grosser Wärme gleich ist; die Uhr ist ferner vollkommen regelmässig, wenn nur nicht die unselige Reibung sich einfindet. Ich habe daher Gauss gerathen, seine, ihm von Repsold geliehene Uhr nicht aus den Händen zu lassen, indem Repsold gewiss nichts weniger Vollkommenes nach etwas Vollkommenem macht.

№ 282. Olbers an Bessel. [188

Bremen, 20. Juni 1820.

Ich bin Ihnen aus dem Innersten meines Herzens dankbar, mein theuerster, verehrtester Freund! für die ausserordentliche Güte, womit Sie sich Adolf Kulenkamp's annehmen, und ich hoffe er wird durch Fleiss und Anstrengung sich Ihrer fernern gewogenen Vorsorge würdig zu machen suchen. Durchaus bin ich mit Ihnen über die Einrichtung, die Sie seinen Studien gegeben haben, einverstanden. Die dankbaren Aeltern überlassen sie mit mir ganz Ihrer Anordnung ....

Sehr, sehr interessant sind mir Ihre Nachrichten von Ihren schönen Instrumenten und Ihren trefflichen Beobachtungen. Gern möchte ich Sie auf Ihrer jetzt so unvergleichlich reichern Sternwarte und in Ihrer bewunderungswürdigen Thätigkeit selbst sehen, und einige Tage, oder noch lieber Wochen, bei Ihnen und Ihrer liebenswürdigen Familie sein. Aber wie kann ich in meinem zweiundsechzigsten Jahre, niedergebeugt von meinem Kummer, an eine Reise nach Königsberg denken? Ueberhaupt fehlt mir alle Lust und Kraft zum Reisen. Ein-

samkeit thut mir am besten. Für dies letzte Jahr meines praktischen Lebens werde ich gar keine Ferien machen und Bremen nicht verlassen.

Wie zufrieden auch Gauss mit seinem Repsold'schen Kreise, werden Sie von ihm selbst gehört haben. Es muss eine Lust sein mit Werkzeugen, die, freilich durch die grosse Anstrengung, Sorgfalt, Mühe und Geschicklichkeit des Beobachters, eine solche Genauigkeit gewähren können, zu beobachten. Ueber die vermutheten Nachtheile von den Spinnfäden haben Sie und Gauss mich völlig beruhigt.

Aus Dem was Sie mir im vorletzten Briefe sagen, schliesse ich, dass Sie damals den „Nautical Almanac" für 1822 noch nicht besessen haben. Jetzt wird er Ihnen wahrscheinlich zugekommen sein: sowie ich ihn, mit einem sehr angenehmen Geschenke aller Greenwicher Beobachtungen von 1800 bis 1817 erhalten habe. Da es inzwischen möglich sein könnte, dass er noch nicht in Ihren Händen wäre, so schicke ich Ihnen Pond's Katalog für 1819, wobei ich die unverändert beibehaltene Präcession und die blos auf 1819 übertragene P.D. weggelassen habe. Auf alle Fälle ist ja nichts dabei verloren als die kleine Mühe des Abschreibens.

Aus der Vergleichung werden Sie sehen, dass Pond manche seiner AR etwas geändert hat, und so wird z. B. die Differenz zwischen α Tauri — α Ceti jetzt um 0″10 geringer. Die Constante + 0″20 zwischen Ihrem und Pond's Kataloge mag letzterm ganz zur Last fallen. Der grosse Unterschied in der AR des Castor muss wohl daher rühren, dass Sie die Mitte des Doppelsterns, er den vorangehenden Stern beobachtet hat. Er spricht einmal von dem kleinen Nebenstern des Castor, bei einer schwierigen im Juli angestellten Beobachtung: nur meine ich, ist der vorangehende Stern der kleinere. Dann bleiben nur noch die Differenzen bei Antares und Fomalhaut sehr beträchtlich. Fomalhaut hat von jeher Unregelmässigkeiten in den für ihn bestimmten Positionen gezeigt, nicht blos in der Declination, sondern auch in der AR. Sollte es undenkbar sein, dass bei so niedrig culminirenden Sternen zuweilen eine Lateral-Refraction stattfinde? Jedes Observatorium, nur als Steinmasse betrachtet, hat oft eine ganz andere Temperatur als die es umgebende Luft, und ist auch in seinen einzelnen Theilen nach Regen, Sonnenschein, Wind u. s. w. verschieden warm. Die nächsten Luftschichten müssen an dieser Temperatur mehr oder weniger Theil nehmen. Denke ich mir nun durch den culminirenden Fixstern und die Axe des Fernrohrs, eine

auf den Meridian senkrechte Ebene gelegt, so werden sich bei stillem Wetter auf dieser Ebene rings um das Observatorium herum isothermische Curven ziehen lassen, die in der Lage ihrer Axen, ihrer Abmessungen, und in ihrer grössern oder geringern Temperatur, als die wirklich freie entferntere Luft, oft grosse Veränderungen nach Witterung, Tageszeiten u. s. w. erleiden werden. Müssen nicht diese Curven eine kleine Lateral-Refraction bewirken? Und könnte nicht daraus ein kleiner constanter Fehler entstehen, wenn man den niedrig culminirenden Stern fast immer nur in derselben Jahreszeit, und in nicht sehr verschiedenen Abendstunden beobachtet? Doch ich bescheide mich gern, dass ich von Beobachtungen mit solchen Werkzeugen, wie die Ihrigen sind, eigentlich nichts verstehe, und also gar nicht darüber sprechen sollte.

Young's Abhandlung über die Refraction hat auch mir sehr gefallen. Er schreibt mir vor kurzem: „In the Postscript. . . . . there is an error in the computations relating to Prof. Leslie's hypothesis, which makes the results of that hypothesis more remote from the truth, than they really are. In the last line but one of the first page, for 2n. v. y. read. n. v. y: and afterwards instead of $1 - 2n - 12nn$. $1 - 8nn$. The mistake was first observed by Mr. Wronsky" Im „Nautical Almanac" 1822 ist schon eine Refractions-Tafel nach Young's Formel berechnet, und es wird dabei gesagt, die Tafel scheine besser mit den neuesten Beobachtungen übereinzustimmen als irgend eine der bisher bekannten. Die etwas in den Coefficienten abgeänderte Formel, die dieser Tafel zum Grunde liegt, ist:

$$0{,}0002825 = v\,\frac{r}{s} + (2{,}47 + 0{,}5.\,v^2)\,\frac{r^2}{s^2} + 3600.\,v\,\frac{r^3}{s^3} + 3600\,(1{,}235 + 0{,}22\,v^2)\,\frac{r^4}{s^4}\,.$$

Die Tafel hat eine für die Correction wegen Thermometer und Barometer ungemein bequeme Einrichtung, die dem Seefahrer sehr angenehm sein wird, dem Astronomen für feinere Beobachtungen aber wohl nicht genug Schärfe gewährt.

Young ist ein sehr genievoller Mann von ganz bewunderungswürdiger Vielseitigkeit in seinen Kenntnissen. Ich weiss nicht, ob ich Ihnen schon gesagt habe, dass er meine Abhandlung über Bestimmung der Cometenbahnen übersetzt und schon den ersten Abschnitt mit erläuternden Anmerkungen in dem „Quarterley Journal of the Royal Institution" hat abdrucken lassen. Mich wundert, dass er an der neuen astronomischen

Societät keinen Theil genommen hat: wenigstens finde ich seinen Namen nicht in der Liste der Mitglieder, die den „Regulations of the Astronomical Society of London" beigefügt ist. Diese Regulations werden auch Sie mit einer Aufforderung zur Association von dem Secretär der Societät für die auswärtige Correspondenz J. F. W. Herschel erhalten haben.

Was Zach mit seinem neuen Gestirn sagen will, habe auch ich nicht begreifen können. Der Witz ist mir zu hoch.

Nun ich Pond's Beobachtungen im Original gesehen habe, lerne ich sie mehr schätzen, als wie ich sie nur blos noch aus dem kannte, was er in den „Philosophical Transactions" bekannt machte, und wo man so Vieles blos auf Treu und Glauben annehmen musste. Manche seiner Beobachtungen verdienen und erfordern doch noch eine neue Berechnung, z. B. die mit seinem fixen Fernrohr über die Parallaxe von α Cygni und β Aurigae. Es kommt, dünkt mich, dabei sehr auf die Grösse der Constante der Aberration an, die er bei Reducirung dieser Beobachtungen angewandt hat. Gewöhnlich setzt er sie = 20″00, wie Bradley sie nach seinen letzten Beobachtungen am wahrscheinlichsten hielt, und holt nur die Verbesserung nach, wenn man sie, wie bisher fast allgemein, = 20″25 voraussetzt. Aber wie, wenn die Aberrationsconstante 20″6 oder 20″7 wäre, sowie es Ihre und Lindenau's Untersuchungen wahrscheinlich machen? Würden dann nicht dieselben Beobachtungen, die nun gar keine merkliche Parallaxe zeigen, doch eine kleine Parallaxe andeuten. Mir ist es deswegen sehr angenehm, dass Sie Bradley's Original-Beobachtungen, so wenige wir noch davon haben, noch einmal wollen genau discutiren lassen, um zu sehen, ob auch sie diese Vergrösserung, wo nicht begünstigen, wenigstens verstatten. Brinkley soll gleichfalls aus seinen Beobachtungen die Aberrations-Constante = 20,70 finden.

Eben erhalte ich Gauss' Aufsatz über seinen Reichenbach'schen Meridian-Kreis in den „Göttinger Anzeigen", den er mir schon lange angekündigt hatte. Die Genauigkeit Ihres und seines Instrumentes, die ja wohl vollkommen ähnlich sind, ist doch zum Erstaunen. Es scheint, dass Gauss mit diesem Werkzeuge seine Polhöhe nur sehr wenig kleiner finden wird, als er sie durch den kleinen Multiplications-Kreis gefunden hatte, jetzt vielleicht 51° 31′ 48″40: und auch Ihr Reichenbach gibt Königsbergs Polhöhe noch näher ebenso wie der Carry. Um so neugieriger bin ich auf Ihre diesmaligen beiderseitigen Bestimmungen der Sommer ZD im Solstitium. Möchte das Wetter diese

Beobachtungen an beiden Orten mehr begünstigen, als es nach der hier herrschenden ungemein schlechten Witterung zu hoffen steht.

Was sagen Sie zu Steinhübel's Beobachtung eines dunkeln runden wohl begränzten Fleckens, der am 12. Februar dieses Jahres in fünf Stunden seinen Durchgang durch die Sonnenscheibe vollendete? Hat die Sache ihre Richtigkeit, so liesse sich allerdings an einen Planeten innerhalb der Mercur-Bahn denken, dessen Abstand von der Sonne etwa 0,19 die Umlaufszeit über 30 Tage sein dürfte. Freilich hat man schon mehrere Male dergleichen dunkle Körper vor der Sonne vorübergehen sehen, wenigstens sich dessen gerühmt: allein auf diesen Steinhübel'schen Planeten konnten sich jene andere Wahrnehmungen nicht wohl beziehen, weil sie sonst auch hätten um die Mitte des August oder Februar angestellt sein müssen, da die Knotenlinie durch die Steinhübel'sche Beobachtung nahe bestimmt wird. Oder hat dieser Planet eine so kleine Neigung, dass er immer vor der Sonne erscheint, wenn er mit der Erde in Conjunction kommt? Dann würde er längst bekannt sein. Wenn Steinhübel, den ich weiter nicht kenne als durch einige von ihm bekannt gewordene Sonnenflecken-Beobachtungen, wirklich ein zuverlässiger wahrhafter Mann ist, so verlohnte es sich vielleicht der Mühe, dass Littrow noch die nähern Umstände von dieser Wahrnehmung von ihm zu erforschen suchte, besonders die Lage des Eintritts- und Austritts-Punkts gegen den Vertical mit der beiläufigen Zeit dieser Momente, um zu sehen, ob man nicht einigermassen die Neigung der Bahn daraus herleiten könne.

Ihre so scharfsinnig ausgedachte und so geschickt ausgeführte Methode, die Vergrösserungen zu bestimmen, lässt allerdings eine ungemeine Genauigkeit in diesen Bestimmungen zu: ist aber doch wohl nur bei solchen Messinstrumenten anwendbar. Zu Ihrer jetzt so unvergleichlich gehenden Repsold'schen Uhr wünsche ich Ihnen von Herzen Glück. Gauss schreibt mir nichts von seiner Lieber'schen Uhr.

Wie sehr ich mich gefreut habe, dass Sie einen Gehülfen annehmen, und die längst von mir gewünschte Revision der „Histoire céleste“ vornehmen wollen, kann ich nicht genug sagen.

№ 283. **Bessel an Olbers.** [150

Königsberg, 3. August 1820.

Wider meinen Willen ist das Schreiben an Sie bis heute aufgeschoben, selbst über die Zeit hinaus, die ich im vorigen Jahre mit Ihnen zu verleben so glücklich war. Inzwischen waren wir heute vor einem Jahre in Lauenburg, und morgen früh, wenn die Post abgeht, gingen Sie nach Göttingen und ich nach Hamburg; dass jetzt stets die Erinnerung an Sie mich begleitet hat und begleitet, darf ich Ihnen wohl nicht sagen . . . .

Ich habe das viele trübe Wetter benutzt, um einige Beobachtungen zu berechnen. Die Biegung meines Instruments beträgt nach den Polarsternbeobachtungen etwa 2″ sin z, und nach andern Beobachtungen, wobei der Einfluss des Umlegens vermieden wird, indem die Entfernung zweier Sterne auf beiden Seiten des Scheitelpunkts, sowohl direct als vom Wasserhorizonte gemessen wird, 1″ sin z; beide Bestimmungen sind aber noch unsicher und namentlich ist es die letzte, was vorzüglich eine Folge des nie windstillen Wetters ist, welches diesen Sommer auszeichnet. Nehme ich indessen einstweilen das Mittel, so erhalten meine Polardistanzen eine Vergrösserung von 1″5 [cos φ + sin (φ — δ)] = 2″09 für den Aequator; sie sind aber auch ohne diese Vergrösserung schon grösser, als Pond's neuester Katalog sie angibt, sodass an den von Littrow gefundenen 3″ sehr wenig fehlen wird. Davon ist denn eine Folge, dass beide Schiefen nahe oder ganz übereinstimmen werden.

Es ist übrigens artig, dass man mit einem Instrumente dieser Art, die Polhöhe unabhängig von einer bekannten Declination bestimmen kann, selbst ohne diese durch Beobachtungen über und unter dem Pole zu eliminiren; dies geschieht, indem man die Polardistanzen des Sterns selbst und seines reflectirten Bildes beobachtet. Ich habe so eine Reihe von Polhöhen aus südlichen Sternen gezogen, die ich aber nicht zu diesem Zwecke, sondern zur Erfindung der Biegung benutzen kann.

Sobald ich die Biegung meines Instruments vorläufig = 1″5 bestimmt hatte, und die dadurch verbesserten Polardistanzen mit den mir von Göttingen mitgetheilten verglich, erkannte ich, dass das Göttinger Instrument eine weit geringere Biegung haben muss; dass sie aber ganz unmerklich sein sollte, glaube ich kaum.

Dass das Fernrohr stark genug ist, um das reflectirte Bild des Polarsterns bei Tage zu beobachten, wissen Sie bereits von Gauss, der dies auch in seinem Aufsatze anführt. Allein es hat eine so grosse Deutlichkeit, dass es diejenigen Herschel'schen Doppelsterne der ersten Classe, die ich bisher damit aufgesucht habe, nicht nur auf den ersten Blick zeigt, sondern auch noch einen neuen gegeben hat, nämlich ζ Bootis, den Herschel als einen Stern der vierten Classe beobachtete und dessen Hauptstern aus zwei vollkommen gleichen, äusserst nahen Sternen zusammengesetzt ist. Ein methodischeres Nachsuchen wird Herschel's Kataloge wahrscheinlich noch weiter vermehren, indem man ein gleich gutes Instrument unter vortheilhaften Umständen, nämlich auch in der Dämmerung und bei Tage anwenden kann. Wenn ζ Herculis wirklich einmal doppelt gewesen ist: so ist er sicher jetzt, nach Herschel, in sehr naher Conjunction; denn vor einigen Tagen, wo die Luft äusserst heiter und ruhig war, sah ich ihn so vollkommen rund und scharf begrenzt, dass der Durchmesser des runden Bildes in allen Directionen mit Sicherheit als ganz gleich angegeben werden kann. Der Nebenstern des Castor, dessen Sie erwähnen, ist von dem bekannten Gefährten verschieden, und folgt dem Hauptsterne um ein paar Secunden, ich glaube südlich; ich denke, Sie müssen ihn mit Ihrem 5 f. Dollond gut sehen können.

Was Sie über eine Seitenrefraction schreiben, ist mir sehr wahrscheinlich, und ich glaube sogar, dergleichen durch Beobachtungen bemerkt zu haben. Dass aber eine Seitenabweichung, als Mittel aus vielen Beobachtungen, dadurch sollte erklärt werden können, dagegen würde ich zwar auch nichts haben, wenn es mir nicht schiene, als hätten die tiefen Sterne nicht allein diesen Nachtheil, sondern als könne er in etwa gleicher Grösse für alle Zenithdistanzen stattfinden. Dass, bei zitternder Luft, die Schwingungen nicht immer vertical gehen, ist oft sehr auffallend.

Ich muss Ihnen gestehen, dass ich die merkliche Differenz bei den beiden südlichen Sternen für einen constanten Beobachtungsfehler halte; entweder für einen aus der Rectification des Instruments herrührenden, oder für einen einer Ausweichung desselben von dem grössten Kreise zuzuschreibenden. Wollte man die Richtigkeit meiner Rectascensionen gegen die Pond'schen behaupten (was ich aber nicht will oder kann, da ich nicht sehe, was sich im Allgemeinen gegen die letzten einwenden lässt), so würde man in der (von Zach mitgetheilten) Methode, die Pond befolgt hat, einen Grund zum Tadel seiner Resultate finden

können. Er nimmt nämlich das Mittel der Beobachtungen jedes Tages als richtig, und betrachtet die Abweichung jedes Sterns von diesem Mittel als den Fehler der AR des Sterns; nun aber kommen Sterne, die kurz aufeinander folgen, weit häufiger zusammen vor, als solche, die 12 Stunden auseinanderstehen, sodass, wenn z. B. zwischen 7 bis 8^u der Fehler des Maskelyne'schen Katalogs 0″2 wäre (beziehungsweise auf 19 bis 20^u) von diesem Fehler weit mehr auf α Tauri, α Aurigae .... bis α Leonis übertragen werden würde als auf β, α, γ Aquilae und die benachbarten Sterne. Ob diese Erklärung ausreicht die Abweichung der Pond'schen Bestimmungen von den meinigen in entgegengesetzten Theilen des Himmels zu rechtfertigen, weiss und glaube ich aber nicht.

Ich habe Ihnen soviel Rühmliches von meinem Instrumente geschrieben, dass ich nun doch auch einmal auf eine Schattenseite kommen muss, die ich aber vorläufig nur im strengsten Vertrauen erwähne. Der Kreis ist nämlich keineswegs frei von Theilungsfehlern, welche, wenn er nur zwei Ablesungen hätte, ebenso in Rechnung gebracht werden müssten, wie bei dem Carry'schen Kr. *)

№ 284. Bessel an Olbers. [151

Königsberg, 24. October 1820.

Da Sie in geraumer Zeit nichts von mir gehört haben, so säume ich nun, zumal da die Einlage unsers jungen Freundes Kulenkamp mir eine nähere Veranlassung gibt, nicht länger, Ihnen einen kurzen Bericht von meinem astronomischen Treiben abzustatten. Ueber Ihre Gesundheit hat mir Kulenkamp etwas Beruhigendes gesagt; ich hoffe, dass dies sich wirklich so verhält, wünsche aber nichts sehnlicher, als dasselbe bald von Ihnen selbst zu hören.

Die Wichtigkeit der Sache hat mich veranlasst, meine sämmtlichen Sonnenbeobachtungen auf der Sommerseite der beiden letzten Nachtgleichen genau zu berechnen, in der Absicht dadurch meinen Fundamental-Katalog zu prüfen. Ich habe deren etwa siebenzig und finde, obgleich immer nur ein Rand, und nur an zwei Nonien beobachtet werden konnte, eine unerwartete Uebereinstimmung. Die Vergleichung

*) Die Fortsetzung und der Schluss dieses Briefes sind nicht mehr vorhanden.

der beobachteten Declinationen mit denen der „Connaissance des tems“ hatte mir viel Mistrauen eingeflösst, wie Sie z. B. aus folgender Probe sehen können, wozu ich die äussersten zehn und zehn Beobachtungen wähle:

März 27.	— 4″1	Aug. 16.	+ 5″1
„ 28.	— 4,7	„ 18.	+ 7,1
April 6.	— 1,9	„ 24.	— 0,2
„ 7.	— 5,2	„ 25.	+ 1,9
„ 10.	— 5,8	„ 29.	— 1,6
„ 11.	— 3,1	Sept. 1.	— 0,4
„ 13.	— 6,2	„ 9.	+ 3,6
„ 14.	— 1,7	„ 10.	+ 6,2
„ 15.	— 2,9	„ 15.	+ 7,3
„ 16.	— 1,6	„ 16.	+ 0,1

Hieraus wird bereits eine starke Vermehrung des Orts der Sonne in der „Connaissance des tems“ klar. Allein wenn ich die Rectascensionen aus den mit meinem Kataloge reducirten Beobachtungen berechne und die Schiefe der Ekliptik nach meiner frühern Bestimmung annehme: so finde ich, statt der vorigen, folgende Differenzen:

— 2″23	— 2″53
— 1,14	— 1,10
+ 1,44	— 3,43
— 1,93	— 0,33
— 3,48	— 4,86
+ 0,22	— 3,16
— 4,69	— 1,93
— 0,13	— 0,09
— 0,54	— 2,44
+ 0,57	— 0,85

welches bereits eine bessere Uebereinstimmung gewährt. Die sehr vorherrschenden negativen Fehler gehen durch Einrechnung der Biegung: $\alpha\ [\cos\varphi + \sin(\varphi-\delta)]$ fort, allein α ist noch nicht bestimmt, wird aber wohl zwischen 1″25 und 1″5 fallen. Das Maximum der Uebereinstimmung, deren diese Beobachtungen fähig sind, wird erreicht, wenn man die Verbesserung meines Katalogs

$$+\ 0''0087 - 0''0292.\ \alpha.$$

annimmt, was also als eine vollkommene Bestätigung anzunehmen ist. Uebrigens ist diese neue Bestimmung nicht so sicher als die frühere, sodass an eine Aenderung, welche auch nicht die wahrscheinlichen Fehler übersteigen würde, nicht zu denken ist. Zwei andere Resultate, welche diese Untersuchung gegeben hat, sind die beiden

Halbmesser der Sonne. Den verticalen finde ich aus der Vergleichung der an beiden Rändern gemachten Beobachtungen = 16′ 1″11, den horizontalen aus den Culminationsdauern = 16′ 1″25; Carlini's Tafeln haben 16′ 1″37. Dieses Element scheint also gut bestimmt und auch scheinen beide Halbmesser gleich zu sein.

Je mehr ich mit meinem neuen Instrumente beobachte, desto problematischer wird mir der grosse von Pond gefundene Fehler meiner Rectascensionen unter sich. Leider hat das gar zu schlechte Wetter dieses Jahrs eine geringe Ausbeute gegeben, allein ich kann doch nicht unterlassen, Ihnen etwas davon anzuführen. Vorzüglich kam es mir auf den Unterschied Atair-Procyon an, weil dieser ein Hauptelement meiner Kataloge ist: ich finde aus zwölf Beobachtungen die dem Procyon hinzuzufügende Verbesserung:

März	22.	+ 0″24
Juni	23.	— 0,085
Juli	28.	— 0,083
„	30.	— 0,020
Aug.	5.	+ 0,060
„	8.	— 0,015
„	29.	+ 0,160
Sept.	8.	+ 0,015
„	9.	— 0,060
„	11.	— 0,015
„	13.	— 0,090
„	15.	— 0,140
		— 0″003

was also wieder eine vollkommene Bestätigung ist. Eine solche habe ich auch für α Piscis austrini gefunden, sowie für einige weniger interessante Sterne; für α Scorpii glaube ich aber eine Verbesserung von + 0″107 zu finden, welches mit Pond's Bestimmung nach einer Richtung von der meinigen abweicht. Ueberhaupt aber glaube ich, dass ich hin und wieder noch kleine Aenderungen meines Katalogs anzubringen haben werde: nur dass sie so gross ausfallen, wie Pond's Verzeichniss es erheischt, wird mir höchst unwahrscheinlich. Bei den südlichen Sternen kommt Alles auf eine genaue Berichtigung des Instruments an; hat dasselbe einen unerkannten Collimationsfehler von 1″ und berichtigt man es durch den Polarstern, so entsteht in der Gegend des südlichen Horizonts ein bedeutender Fehler.

Sie sehen, mein theurer Olbers! wie voll ich davon bin, dass wir doch irgendwo anfangen, feste und richtige (d. i. den angegebenen

wahrscheinlichen Fehlern entsprechende) Bestimmungen zu erlangen. Sonst würde ich wohl zuerst nach der merkwürdigen Sonnenfinsterniss gefragt haben, zumal da ich weiss, wie sehr Sie eine solche seltene Erscheinung zu beobachten wünschten. Ich hoffe, das Wetter ist Ihnen günstig gewesen, sowie in Ritzebüttel und Göttingen; hier war nur die Mitte zu sehen, in München und Gotha gar nichts. Ich bin sehr begierig von Ihnen darüber etwas zu hören, nicht blos ihre Zahlen zu sehen; Sie pflegen, bei dergleichen Gelegenheiten, ausser den Zahlen noch manches Andere zu bemerken.

In dieser Zeit des Ausserordentlichen erleben wir, nach Encke's Rechnungen, sogar die Unrichtigkeit der Kepler'schen Gesetze. Sie denken wie Encke mir schreibt, an Widerstand. Ich lege Ihnen eine andere Meinung vor, auf welche Ihre Entdeckungen über die Schweife der Cometen mich gebracht haben und welche ich ihrer Prüfung zu würdigen bitte. Sie haben gezeigt, dass in der Masse des Cometen beim Herabsteigen, Kräfte entwickelt werden, welche einen Theil seiner Masse mit Schnelligkeit forttreiben, wovon der Erfolg ist, dass eine gewisse Quantität der Bewegung, unabhängig von den sonst allgemeinen Ursachen, im Cometen erzeugt wird. Legen wir nun senkrecht auf den Radiusvector des Cometen eine Ebene, so wird sie sich so verschieben lassen, dass auf beiden Seiten von ihr die durch innere Kräfte erzeugten Quantitäten der Bewegung gleich und entgegengesetzt werden: der Punkt, wo der Radiusvector dann die Ebene durchschneidet, würde, wenn der Comet sonst ruhte, der Ruhepunkt in der Masse sein: jetzt aber ist es der Punkt, welcher nach den Kepler'schen Gesetzen bewegt werden würde, wenn er zugleich der Schwerpunkt wäre. Die Theile des Cometen, welche nach der Sonnenseite von diesem Punkte liegen, erhalten daher eine Geschwindigkeit gegen die Sonne; die entgegengesetzten nach der entgegengesetzten Richtung: allein die letzte geht dem Ganzen zum Theil (oder ganz) verloren, indem der Comet den Schweif nicht wieder an sich ziehen kann: es bleibt daher eine Bewegung nach der Sonne übrig und diese muss so etwas hervorbringen, wie Encke berechnet hat. Es ist dies eine Kraft A′, wenn ich die Bezeichnung aus meiner Abhandlung über den Cometen von 1807 entlehne, und von dieser habe ich dort gezeigt, dass sie den Parameter nicht ändert: die Bahn wird also immer weniger excentrisch werden, allein denselben Parameter behalten. Ich glaube, dass aus dieser Ursache eine ähnliche Wirkung entstehen muss: ob sie aber auch in Quantität der Erfahrung entspricht, ist nicht zu entscheiden

ldner hat mir eine Reihe von Polardistanzen geschickt, woraus geht, dass sein Instrument dieselben im Aequator etwa 2″ grös-t als das meinige: soviel beträgt aber die Biegung des meini-Schade, dass ich diese noch nicht genauer kenne! In einem a Jahre wäre ihre Bestimmung leicht gewesen. Ich theile Ihnen as mit, was ich bisher über die, noch mit der Biegung behaf-olhöhe erhalten habe:

März 6.—7.	33° 42′ 58″23	54° 42′ 50″68
„ 7.—8.	323 8 39,53	
„ 11.	33 42 58,03	
April 8.—12.	323 8 41,07	54° 42′ 51″84
„ 13.—17.	33 42 57,39	
April 20.—21.	33° 42′ 59″46	54° 42′ 51″92
„ 22.—26.	323 8 43,33	
„ 27. Mai 3.	33 43 0,08	
Mai 4.—14.	323 8 43,41	
„ 15.—24.	33 42 59,03	
Mai 27. Juni 10.	323° 8′ 41″50	54° 42′ 51″40
Juni 12.—27.	33 42 57,86	
„ 29. Juli 16.	323 8 41,27	
Juli 2. Aug. 1.	33 42 58,17	
Aug. 3.—9.	323 8 40,18	
„ 10.—18.	33 42 57,90	
„ 21. Sept. 1.	323 8 40,59	
Sept. 7.—16.	33 42 58,52	
„ 23. Oct. 4.	323 8 41,09	

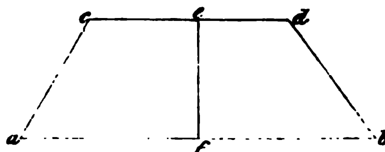
Im Mittel folgt hieraus etwa 51″50, oder die Polhöhe 42′51″50 — 0,577 α etwa = 54° 42′ 50″7, was auch nahe mit den rbeobachtungen harmoniren wird. Ich habe Ihnen dies ange-um dadurch auf eine Vergleichung zwischen Göttingen und Kö-rg zu kommen, welche auf den gemeinschaftlich beobachteten distanzen einiger Schumacher'schen Sterne beruht. Diese sind meinen Beobachtungen und der oben angeführten scheinbaren so wie folgt:

	Stern	Polar-Dist.	Zenith-Dist.	Göttingen.
17 Beobb.	46 c. Drac.	34° 38′ 21″94	— 0° 38′ 46″56	3° 11′ 2″95
18 . .	47 o — .	30 49 44,67	— 4 27 23,83	. . . 2,52
18 . .	48 — .	32 25 16,17	— 2 51 52,38	. . . 3,57
18 . .	49 — .	34 35 46,18	— 0 41 22,32	. . . 3,47
18 . .	51 — .	36 52 33,22	+ 1 35 24,72	. . . 3,28
18 . .	53 — .	33 36 39,48	— 0 50 29,02	. . . 3,32
19 . .	κ Cygni .	36 57 35,07	+ 1 40 26,57	. . . 3,75
20 . .	ν — .	38 38 58,85	+ 3 21 50,35	. . . 4,07
20 . .	ϑ — .	40 11 28,52	+ 4 54 20,02	. . . 4,05
16 . .	c praec. .	39 53 18,31	+ 4 36 9,81	. . . 3,44
19 . .	20 — .	37 27 54,18	+ 2 10 45,68	. . . 3,89
19 . .	2 Ceph. Hev.	31 37 55,21	— 3 39 13,29	. . . 2,77
14 . .	33 Cygni .	33 50 47,15	— 1 18 21,35	. . . 4,36
			Mittel	3° 11′ 3″50

Nehme ich dagegen die Polhöhen von Königsberg und Göttingen 54° 42′ 50″7 und 51° 31′ 48″4, so ist der Unterschied nur 3° 11′ 2″3, sodass also noch 1″2 zu erklären sind. Die Unregelmässigkeiten der einzelnen Vergleichungen mögen zum Theil von der geringen Zahl der Göttinger Beobachtungen herrühren. Wie dieser sich aufklären wird, darauf bin ich begierig; auf keinen Fall lässt meine Polhöhe eine Vermehrung von 1″2 zu. Sollte ich Ihnen früher etwas Verschiedenes über diesen Gegenstand geschrieben haben, so ist das Gegenwärtige das Richtigere.

Sie werden eine neue Parallellinientheorie von unserm Director Struve wohl ein wenig näher ansehen, da sie scharfsinnig genug ist. Leider führt sie nicht bei der Schwierigkeit vorüber und kann dieses auch nicht, da sie für das Euklidische Kennzeichen der geraden Linie (Ax. 11) kein anderes substituirt. Ich will, da ich gerade die kleine Schrift gelesen habe, versuchen, Ihnen die Verfahrungsart darzustellen.

Struve beweist zuerst, dass in einem Vierecke



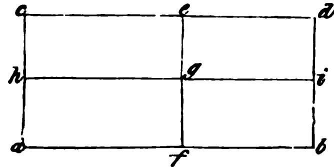
abcd, in welchem man W.a = W.b und ac = bd gemacht hat,

W.c = W.d

ist: ferner wenn man cd in e und ab in f halbirt und ef zieht, dass

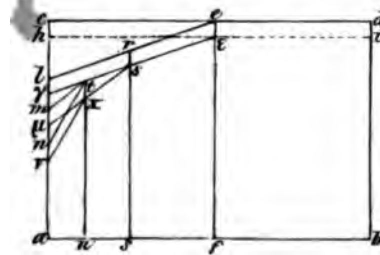
dieses senkrecht auf cd und ab steht; endlich, wenn die Winkel c und a ungleich sind, dass dann der grössere der grössern Seite gegenübersteht.

Dann beweist er, dass, wenn man W.a = W.b = 90° macht und cd wie vorher zieht in einem beliebigen



Punkte von ef, z. B. g, ein Perpendikel errichtet, sodass dieses ca und db, in h und i schneidet: dass die Winkel ahg und big gleich und zwar spitz, stumpf oder recht sind, je nachdem die Winkel ace und bde spitz, stumpf oder recht sind: dies gilt, solange g nicht mit f zusammenfällt.

Nun will er zeigen, dass die Winkel eca und edb, rechte sind: er macht dies folgendermassen:



Hyp. 1 W.c = W.d spitz. Weil cef recht und eca spitz, so ist ca > ef; man mache daher al = ef und ziehe le, so sind die Winkel ale und fel gleich und beide spitz, indem cef recht und lef kleiner ist. Man halbirt nun el und af in r und s und zieht rs, welche auf le und af senkrecht stehen muss; allein aus dem vorigen Grunde ist la > rs und man kann wieder am = rs machen, auch diese Operation beliebig fortsetzen.

Der Zweck hiervon ist folgender: wenn man von l ein Perpendikel auf ca fällt, so kann dieses weder zwischen c und l fallen, noch zwischen l und m, noch zwischen m und n etc. . . . indem in allen diesen Fällen Dreiecke stattfinden müssten, welche einen rechten und einen stumpfen Winkel haben, was nicht angeht, auch kann es aus

demselben Grunde nicht über c hinausfallen (weil ace spitz); auch nicht unter a, weil sonst ein Dreieck mit zwei rechten Winkeln vorhanden wäre. Also muss, da doch ein Perpendikel gefällt werden kann, dasselbe anf einen Punkt treffen, welcher durch die oben beschriebene Operation nicht erreicht werden kann. Nun ist dieses der Punkt a nicht, indem alle rechte Winkel gleich sind, also das Perpendikel mit der Linie af zusammenfallen würde. Die Operation muss also eine Gränze haben, es muss ein Punkt existiren, welcher durch sie nicht erreicht werden kann; diesen nennt Struve den Punkt x und nimmt ihn so, dass alle vorherigen Punkte erreicht werden können. Dieser aber nicht.

Nun aber zeigt er, dass die Annahme eines solchen Punktes widersinnig ist: folglich, dass sich in der Hypothese I. gar kein Perpendikel von e auf ac fällen lässt, was auch widersinnig ist. Dadurch wird also die Unwahrheit der Hypothese klar. Doch hic haeret aqua! Er nimmt einen willkürlichen Punkt γ zwischen m und l und macht $s\gamma$ = $f\varepsilon$ und errichtet in ε Perpendikel nach beiden Seiten εh und εi, wo also $\varepsilon h a$ = $\varepsilon i b$ spitz sind, also h über γ hinausliegt; er zieht $\varepsilon\gamma$, halbirt diese in ρ, macht $a\mu$ = $s\rho$ u. s. w. . . . wo er beweist, dass $\mu\nu$ . . . . näher an a liegen als die entsprechenden Punkte der vorigen Operation, nämlich m, n . . . . . Da nun zwei Möglichkeiten sind, nämlich, dass das Perpendikel in den Punkt x fällt, oder näher an a, so dient dieses Raisonnement die erste Möglichkeit auszuschliessen: denn wenn z. B. x zwischen n und v läge, so würde das Perpendikel die Linie vt durchschneiden, also wieder ein Dreieck mit einem stumpfen und einem rechten Winkel stattfinden etc. . . . Allein hier liegt der Fehler: der Punkt x kann nicht erreicht werden, der Forderung gemäss nicht durch die erste Operation; meiner Behauptung gemäss nicht durch die zweite; denn wenn auch erwiesen ist, dass diese Operation Punkte erreicht, welche stets näher an a liegen: so ist damit keinesweges erwiesen, dass der erste nicht erreichbare Punkt näher an a liegt als der erste durch die erste Operation nicht erreichbare. Ich behaupte daher, das Perpendikel von e fällt in den Punkt x, und damit ist aller Widerspruch gehoben. Die Hypothese II. behandelt die stumpfen Winkel ebenso u. s. w. — Diese Theorie hat dem scharfsinnigen Struve viele Zeit und Anstrengung gekostet; sie ist, zum Theil auf meine Bemerkungen, häufig umgestossen und wieder aufgebaut worden: vor ihrem jetzigen Abdrucke habe ich sie nicht gesehen.

Hier habe ich neulich eine vorzüglich schöne Beobachtung gemacht, nämlich die der Plejadenbedeckung am 29. August. Der Himmel war so schön, dass vom Aufgange des Mondes an, das Bild desselben so ruhig wie möglich erschien, und dass der dunkle Rand ohne Mühe gesehen werden konnte; dazu hatte Argelander die ganze Bedeckung gezeichnet und berechnet. Ich wünschte sehr, diese Beobachtung wäre auch in Paris gemacht. Sonderbar ist es doch, dass ich seit der Existenz meiner Sternwarte keine in Paris beobachtete Sternbedeckung kennen gelernt habe! . . . .

№ 285. Olbers an Bessel. [133

Bremen, 8. November 1820.

. . . Alles, was Sie mir über Ihre Beobachtungen mit Ihrem neuen Instrument schreiben, erfüllt mich immer mehr mit Bewunderung der Vortrefflichkeit des Werkzeugs und der ausserordentlichen Sorgfalt, Geschicklichkeit und Genauigkeit des Beobachters. Die, doch so kleinen Unvollkommenheiten des erstern, die Ihr Brief vom 4. August andeutete, oder besorgen liess, wird das Talent und der Scharfsinn des letztern entweder heben, oder doch entdecken, und so unschädlich machen. Die 13 ZD der Sterne, wodurch Sie die Differenz der Polhöhen von Königsberg und Göttingen bestimmt haben, hatte mir Gauss*) schon mitgetheilt. Ich finde die Uebereinstimmung der einzelnen Resultate, mit denen Sie noch nicht ganz zufrieden scheinen, sehr gross, da keins von dem Mittel aus allen eine ganze Secunde abweicht. Die noch übrig bleibenden 1″2 würde man noch vor zehn Jahren als ganz unbedeutend angesehen haben, da man selbst in Paris, Greenwich, Mailand u. s. w. noch nicht auf eine einzelne Secunde seiner Polhöhe gewiss war. Hoffentlich werden sich diese 1″2 auch noch erklären.

Ueberhaupt glaube ich, dass diese Untersuchung des Unterschiedes der Polhöhen aus beobachteten kleinen ZD noch viel Licht über praktische Astronomie, Instrumente u. s. w. verbreiten wird. Sehr neugierig bin ich deswegen, Ihre und die Göttingen'schen ZD mit den Greenwicher verglichen zu sehen, um den Unterschied der Greenwicher Polhöhe von den andern beiden kennen zu lernen. Deswegen vermisse

*) Jedoch mit einigen Varianten. Auch setzt Gauss seine Polhöhe 51° 31′ 48″7.

ich ungern unter den verglichenen Sternen γ Draconis, da dieser Stern in Greenwich so oft mit dem Zenithsector beobachtet ward.

Sie haben ganz Recht, dass eine etwanige Lateral-Refraction bei hohen und tiefen Sternen ziemlich gleich werden muss, wenigstens der tiefere Stand an sich keine Vergrösserung dieser Lateral-Refraction von Erheblichkeit bewirken kann. Aber was mich zu dieser vielleicht sehr irrigen Hypothese brachte, Ihre Differenzen der AR von Fomahaut und Antares von Pond zu erklären, war hauptsächlich der Umstand, dass diese beiden Sterne, soviel ich gesehen habe, von Ihnen Beiden fast immer nur in derselben Jahreszeit, und also auch nur wenig verschiedenen Tagesstunden beobachtet werden. Aber allerdings gibt das was Sie von dem starken Einfluss eines kleinen Collimationsfehlers auf die AR sehr südlicher Sterne sagen, eine völlig befriedigende Erklärung.

Die ungemein grosse optische Kraft Frauenhofer'scher Fernröhre zeigt sich an den von Ihnen und in Göttingen beobachteten Doppelsternen, und den bemerkbaren Culminationen von Sternen 4., selbst 5. Grösse am hellen Tage. Weniger möchte ich die Beobachtung des reflectirten Bildes des Polarsterns am Tage als einen Beweis dieser eminenten Kraft ansehen: ja ich bin geneigt zu glauben, dass man in einem übrigens ziemlich verdunkelten Zimmer das reflectirte Bild leichter sehen könne als das directe. Wird gleich das Bild des Sterns viel schwächer, so wird auch der reflectirte Himmelsgrund viel dunkler, und das von der ganzen Lichtmenge des Sehrohrfeldes weniger afficirte Auge für kleine Lichteindrücke um so empfindlicher, der Vergrösserung der Pupille nicht mal zu gedenken. Ich wünschte Sie versuchten mal, lieber Bessel, ob sich das reflectirte Bild des Sterns bei übrigens möglichst verdunkeltem Observatorio nicht auch mit viel schwächern Fernröhren, selbst vielleicht mit einem Cometensucher erblicken liesse. Ihre Erklärung der von unserm trefflichen Encke in den Umlaufszeiten seines Cometen gefundenen Anomalie ist sehr sinnreich; aber ich finde doch eine Schwierigkeit dabei. Warum strömt der von der Sonne abgekehrte Theil des Cometen in einen Schweif, warum die von ihm durch innere Kräfte abgestossenen Theile seiner Masse nicht allenthalben gleich aus? Doch wohl, weil sie durch irgend etwas von der Sonne abgestossen werden? Es scheint mir, dass diese abstossende Kraft oder was es sonst ist, was sie zwingt sich von der Sonne zu entfernen, jene von Ihnen gefolgerte Tendenz des Schwerpunkts nach der Sonne wieder aufheben wird: ja dass selbst

eine kleine Veränderung der Schwerkraft gegen die Sonne daraus entstehen müsste, wenn man diese vom Cometen und der Sonne abgestossenen Theile noch als connex mit seinem Schwerpunkt betrachten darf. Ich will noch gar nicht behaupten, dass die anscheinende Beschleunigung des Encke'schen Cometen und Verkürzung seiner Umlaufszeit nicht durch die perturbirenden anziehenden Kräfte der übrigen Weltkörper bewirkt werde. Mich dünkt, die so lange unerklärt gebliebenen Anomalien der obern Planeten, und der Beschleunigung des Mondlaufs müssen uns hier in unsern Schlüssen behutsam machen. Aber wenn dies nicht sein sollte, so finde ich noch immer die Erklärung jenes Phänomens durch den Widerstand, den der Comet im Weltraum erleiden kann, am natürlichsten. Man kann doch diesen Weltraum, nur blos an das Licht u. s. w. zu denken, nicht als völlig leer ansehen, und nur Erfahrung hat uns belehren können, dass der Widerstand, den die dichten und festen planetarischen Körper leiden, völlig unmerklich sei. Dass dies auch für die so ausgedehnten höchst lockern Cometen, die bei hundertmal grösserm Volumen als unsere Erde vielleicht nur $\frac{1}{1000}$ ihrer Masse enthalten, in aller Strenge der Fall sei, ist wenigstens ohne Beweis nicht anzunehmen. Schon die Materie, die das Thierkreislicht bildet, scheint hinreichend, dem dunstigen Cometen einigen Widerstand zu leisten. Dazu kommt, dass wirklich Manches was wir am Cometen sehen, durch einen solchen Widerstand zu deuten scheint, z. B. der so scharf abgeschnittene hellere Rand des Cometenschweifs an der vorangehenden Seite, wie Sie sich besonders bei dem Cometen von 1807 erinnern werden. Auch fand Brandes bei seinen Untersuchungen den Schweif des Cometen gleich am Kopf viel stärker rückwärts gebogen, als es ohne Annahme eines Widerstandes leicht zu erklären sein möchte.

Doch genug hiervon. Die Sonnenfinsterniss haben wir hier, zwar bei mässig heiterer, grösstentheils mehr oder weniger bewölkter Luft, im Ganzen aber doch gut gesehen. Mit den Zahlen will ich Sie nicht aufhalten, da Sie diese schon im „Berliner Jahrbuche" 1823 gefunden haben werden. Der Anblick war schön, aber ich habe nichts, was auf eine Mondatmosphäre u. s. w. Bezug haben könnte, gesehen. Es war mir um so angenehmer, diese grosse merkwürdige Sonnenfinsterniss betrachten zu können, da es zuverlässig die letzte ist, die meine leiblichen Augen hier auf Erden erblicken werden: denn vor 1836 haben wir in unsern Gegenden keine Sonnenfinsterniss wieder zu erwarten.

Die Bedeckung der Plejaden am 29. August habe auch ich beobachtet. Der Himmel klärte sich plötzlich auf, nur in Nordwesten blieb eine Bank, hinter der der Mond erst nach dem Austritt der Merope hervorkam. Die Ränder der hellen Mondhälfte zitterten sehr und deswegen sind die folgenden beiden Eintritte, besonders der der Pleione etwas zweifelhaft: aber die Austritte waren am dunkeln, doch sichtbaren, Mondrand sehr schön zu sehen. Es war in Bremer mittlerer Zeit

Eintr.	Atlas	9u	38′	4″3	. Austr.	p.	9u	43′	58″2
—	Pleione		42	23,2	. —	Alcyone		48	28,1
					—	s.	10	13	15,8
					—	Atlas		29	18,1
					—	Pleione		31	3,5
					—	7. 8. Gr.		42	36,3.

Die Decimalen habe ich stehen lassen, wie sie aus der Uhr-Correction folgten. Die Beobachtungszeiten wurden aber nur in ganzen Secunden angemerkt.

Ich hätte sehr gewünscht, mein theuerster Freund, dass Sie mir Ihre Beobachtung nicht blos angezeigt, sondern auch mitgetheilt hätten. Herr Rümker zu Hamburg hat angefangen, die Bremer, Göttinger, Moskauer u. s. w. Beobachtungen dieser Bedeckung zu berechnen. Ich bitte Sie sehr dringend, lieber Bessel, mir Ihre Beobachtung sobald als möglich zu schicken. Auch die Bedeckung des Jupiter haben Gildemeister und ich beobachtet.

Ihnen kann jetzt an Sternbedeckungen nicht soviel gelegen sein, da, wie ich höre, und sich auch im voraus vermuthen liess, die verabredeten gleichzeitigen Beobachtungen der AR des Mondes so befriedigende Resultate für die Längen-Unterschiede geben.

Von Ihrem, mir und gewiss allen Astronomen so angenehmen und höchst interessanten Vorhaben einer neuen „Historia Coelestis Regiomontana" enthält Ihr letzter Brief nichts. In Ihrem vorigen waren Sie noch zweifelhaft, ob Sie die Sterne 9. Grösse mit beobachten werden, oder nicht. Ich dächte, man müsste die Sterne 9. Grösse mitnehmen, wenn anders der bestellte Apparat so bequem ausfällt, dass Zeit genug dazu bleibt. Aber zweimal jede Zone zu beobachten dürfte doch gar zu viele Zeit kosten, und das Nachsehen in den Harding'schen Charten oder der „Histoire céleste", um die nicht darin vorkommenden etwa nach ein paar Tagen am Himmel allenfalls nur mit dem Cometensucher wieder aufzusuchen, kürzer sein.

Was sagen Sie von des Dr. Kitchiner's Pancratic Eye Tube, den jetzt (vermöge Patents) Georg Dollond allein verfertigen kann und darf? Die Sache scheint darauf hinauszukommen, dass das Bild des Objectivs mit einem zusammengesetzten Mikroskop betrachtet wird, an dem sich die beiden Gläser willkürlich von einander entfernen lassen, wodurch er dann jede beliebige Vergrösserung erhalten kann, z. B. bei einem Objectiv von 44 Zoll Focallänge alle Vergrösserungen zwischen 100 und 400. Diese Ocularröhre lässt sich an jedes Fernrohr anbringen. Man sollte a priori glauben, dass die kleinen Fehler in dem vom Objectiv gemachten Bilde, die von der Figur, der nicht vollkommenen Farbenaufhebung u. s. w. herrühren, dadurch ausserordentlich vergrössert werden müssten: aber er behauptet das Gegentheil. Mit einem Dollond von 30 Zoll Brennweite und 2,7 Zoll Oeffnung sah er mit Anderen ε Bootis unter 270 maliger Vergrösserung als Doppelstern ausserordentlich deutlich und vollkommen ohne Strahlen oder Ringe um den Stern. Die blaue Farbe des kleinen Sterns war sehr hell. Ebenso α Geminorum mit 230. Ja den letztern Stern zeigte eine pankratische Ocularröhre an ein vierfüssiges Dollond'sches Fernrohr angebracht, unter 70 maliger Vergrösserung schon völlig Unkundigen als doppelt. Wäre das was Kitchiner rühmt, wahr, so müsste es angenehm sein, mit diesen Ocularröhren zu beobachten, da man mit jedem Augenblicke nach dem Bedürfniss die Vergrösserung verändern könnte.

Leben Sie wohl, mein allertheuerster, geliebtester Bessel! Grüssen Sie ihre liebenswürdige Frau und Schwester, wie meinen kleinen Pathen herzlich von mir und erfreuen Sie mich bald wieder mit Ihrer gütigen Zuschrift.

№ 286. Bessel an Olbers. [152

Königsberg, 20. November 1820.

Ihren gütigen theuern Brief vom ..... November eile ich zu beantworten, da Sie die Beobachtung der Plejaden-Bedeckung schnell zu haben wünschen. Sie ist folgende:

		Stern-Zeit.	Argelander.	Hagen.
d Plejadum	Eintritt	19ᵘ 54′ 7″8	. — —	— —
η	— . . —	20 26 15,3	. — 1″5	— 0″7

			Stern-Zeit.	Argelander.	Hagen.	
d Plejadum	Austritt	20ᵘ	41′ 22″3	. — —	+ 0″5	
f	— —	Eintritt	54 52 ,5	. — 2″2	— 1 ,7	
h	— —	— —	58 44 ,3	. — —	— 0 ,5	
p	— —	Austritt 21	3 48 ,8	. — 0 ,0	— —	eine Wolke
η	— —	— —	7 58 ,2	. + 0 ,7	+ 0 ,6	
s	— —	— —	28 42 ,5	. 0 ,0	+ 0 ,3	
III. 161		— —	36 22 ,4	. — —	— —	
f Plejadum		— —	48 21 ,6	. — 0 ,0	— 0 ,3	
h	— —	— —	51 17 ,5	. + 0 ,2	+ 0 ,3	
III. 164		— — 22	7 3 ,3	. — —	— —	

Da ich eine starke Vergrösserung und den 7 f. Reflector gebrauchte, so sind meine Eintritte weit genauer als die von meinen jungen Freunden beobachteten. Ich glaube Ihnen schon geschrieben zu haben, dass diese Beobachtung unter ausgezeichnet günstigen Umständen gemacht worden ist.

Die Sache mit den Zenith-Distanzen steht jetzt schon wieder etwas anders als bei meinem letzten Briefe. Ich habe jetzt 19 von den 20 von Gauss im Jahrbuche angeführten Sternen verglichen (i Drac. war mir von Schumacher nicht angegeben) und daraus folgende, nach den Zenith-Distanzen geordnete Polhöhenunterschiede gefunden, welchen ich zugleich beisetze, wieviel die Göttinger Polar-Distanzen (nämlich 38° 28′ 11″3 + ZD) von den meinigen abweichen.

η Cephei	3° 11′ 4″46	— 1″51
XX. 222 . . .	3 ,57	— 0 ,62
o Draconis . .	2 ,67	+ 0 ,28
2 Cephei H. .	2 ,92	+ 0 ,03
48 Draconis . .	3 ,72	— 0 ,77
53 — — . .	3 ,47	— 0 ,52
33 Cygni . . .	4 ,51	— 1 ,56
49 Draconis . .	3 ,62	— 0 ,67
46 c — . .	3 ,10	— 0 ,15
XX. 391 . . .	3 ,31	— 0 ,36
51 Draconis . .	3 ,43	— 0 ,48
ϰ Cygni . . .	3 ,90	— 0 ,95
XXI. 32 . . .	4 ,79	— 1 ,84
20 Cygni . . .	4 ,04	— 1 ,09
e — — . . .	4 ,22	— 1 ,27
c — praec. . .	3 ,59	— 0 ,74
c — seq. . .	3 ,65	— 0 ,70
θ — — . .	4 ,20	— 1 ,25
1. ω — . .	3 ,52	— 0 ,57
19 St.	3° 11′ 3″72.	

Verändert man die Entfernung des Pols vom Zenith von 35° 17′ 8″35
8″5, so wie sie wahrscheinlich ist, so wird der Unterschied der
öben 3° 11′ 3″57. Inzwischen sehen Sie, dass die Göttinger
r-Distanzen entschieden kleiner sind als die meinigen; für süd-
re Sterne ist es umgekehrt und doch sollte die Abweichung stets
inem Sinne sein, wenn sie nur Folge der Biegung wäre. Es
s also etwas im Instrumente vorhanden sein, was zwischen dem
th und dem Pole entweder meine Distanzen zu gross oder die
nger zu klein macht. Dies ist es, was die beobachtete Differenz
$1^1/_4$″ hervorbringt, und was nothwendig erklärt werden muss,
n nicht auf allen Polar-Distanzen ein Zweifel bleiben soll. Es kann
nichts Anderes sein als Theilungsfehler; wenigstens glaube ich
Auf jeden Fall muss ich nun die Schwierigkeiten, welche aus
Construction des Instruments hervorgehen, überwinden und die
lung untersuchen: denn hier muss entweder Sicherheit erlangt
len, oder das Beobachten ist unnütz. Wenn Sie selbst gesehen
n, welche prachtvolle Instrumente diese Kreise sind, so würden
mit mir die Ueberzeugung theilen, dass durch zweckmässiges Ver-
n auch das Zehntheil der Secunde nicht zweifelhaft bleiben darf;
gstens nicht eher, als bis die Nothwendigkeit davon klar wird.
lasse jetzt einen weitläufigen mikroskopischen Prüfungs-Apparat
ben: hoffentlich wird er zum Ziele führen.

Reichenbach hat mir durch Struve ein neues Niveau geschickt,
hes noch vollkommener ist als das vorige und welches ich so-
h an den Kreis befestigt habe. Auch habe ich vor den Ring, in
hem die Fäden gespannt sind, ein Blech gesetzt, welches ihn ganz
ckt: die heftige Erwärmung dieses Ringes durch den darauf
den Brennpunkt soll dadurch vermieden werden, indem es mög-
ist, dass diese grosse Wärme eine merkliche Veränderung der
n erzeugt.

Ihre Aeusserungen über das Sehen der reflectirten Bilder bei Tage
n mir sehr interessant. Sie müssen Recht darin haben: nach
guer's Versuchen verschluckt das Wasser in der Zenith-Distanz des
$^{49}/_{50}$ des auffallenden Lichts; dass man aber einen Stern, der
$^1/_{50}$ des Polarsternlichts hat, nicht am Tage sehen kann, ist höchst
scheinlich. Allein ein sehr gutes Fernrohr wird immer dazu ge-
n, falls man nicht die Einrichtung trifft, dass das Licht durch
kleine Oeffnung in die übrigens dunkle Sternwarte einfällt. Ich
le Ihre Idee über diesen Gegenstand zu verfolgen suchen, in-

dem ich die Sternwarte verdunkele und ein schwächeres Fernrohr nehme.

Es ist mir sehr angenehm, dass Sie der Meinung sind, jede Zone des Himmels müsse nur einmal beobachtet werden. Die Arbeit ist ohne diese Vorschrift nicht zu Ende zu bringen: bleibt am Ende noch Kraft übrig, so kann man lieber wieder anfangen und so den Bestimmungen mehr Sicherheit geben. Der Hauptzweck ist wichtig genug, um Nebenzwecke aufopfern zu können. Mit Ungeduld erwarte ich meinen Apparat von Frauenhofer und habe heute, bei einer vorkommenden Gelegenheit, wieder an seine schleunige Absendung erinnert.

Wenn mit der pankratischen Augenröhre nicht übertrieben ist, so ist die Erfindung artig genug. Mir war Das, was Sie davon schreiben, ganz neu. . . .

№ 287. Olbers an Bessel. [184

Bremen, 31. Januar 1821.

Sie haben lange nichts von mir gehört, mein theuerster, geliebtester Freund. Auch heute beantworte ich Ihren letzten Brief nicht, sondern eile nur Ihnen zu melden, dass ich gestern, am ersten recht heitern Abend nach längerm trüben und nebligen Wetter, einen kleinen Cometen im Pegasus wahrgenommen habe. Er ist klein, und von schwachem Licht, hat aber einen blassen 45 bis 50 Minuten langen Schweif. Nach der soeben vollendeten gehörigen Reduction meiner Beobachtungen finde ich:

Jan. 30.	7^u 17′ 51″	Br. mittl. Zeit. Schb. AR	359° 27′ 4″	Decl. Bor.	16° 5′ 21″
	8 29 3	. . . .	359 26 24	. . .	16 4 44

Heute den 31. sah ich aus dem eben angekommenen „Moniteur" zu meinem Vergnügen, dass Herr Nicollet den Cometen schon am 21. Januar gefunden hat; es war

Jan. 21. 8^u 16′ 15″ mittl. Par. Zeit. AR 0° 36′ 29″ nördl. Decl. 16° 59′ 36″.

Man sieht, wie äusserst langsam die Bewegung des Cometen bisher war. Gewiss werden auch Sie ihn lange vor Ankunft dieser Zeilen gesehen und beobachtet haben; aber ich hoffe doch, meine mitgetheilte Beobachtung wird Ihnen nicht unangenehm sein.

Meine Praxis habe ich niedergelegt, und bin so wohl, wie man es unter meinen Umständen und Verhältnissen sein kann.

Entschuldigen Sie meine heutige grosse Eile und Kürze, mein theuerster, mein bester Freund! und erfreuen Sie mich bald mit einigen Zeilen.

№ 288. Bessel an Olbers. [153

Königsberg, 8. Februar 1821.

Nach so langem Ausbleiben der Nachrichten von Ihnen, mein verehrtester Olbers, kann ich den lange gehabten Vorsatz, Ihnen wieder zu schreiben, nicht mehr unausgeführt lassen. Möchte dieser Brief Sie recht gesund antreffen und im zufriedenen Genusse der Ruhe, welche Ihnen jetzt, durch Aufhören ihrer praktischen Beschäftigungen zu Theil geworden sein wird! Sie werden nun Das woran es Ihnen stets fehlte, Zeit zur Astronomie, besitzen und uns durch häufigere Früchte davon erfreuen. Diese Aussicht verspricht unserer Wissenschaft neuen herrlichen Ertrag und Ihnen die Genugthuung, den Nutzen, welchen Ihr Leben der Welt gebracht hat, jetzt auf e i n e n Gegenstand zusammendrängen zu können.

Zuerst theile ich Ihnen die Berechnung des von Pons am 29. November 1818 entdeckten und später hier wieder aufgefundenen Cometen mit. Sie war noch rückständig, indem ich die vorliegenden Elemente nicht verbesserte, weil ich mehrere Marseiller Beobachtungen zu erhalten hoffte: jetzt habe ich aber ein paar Schüler von mir, (Rosenberger und Scherk) veranlasst, den Cometen ordentlich zu berechnen. Die parabolischen Elemente sind:

Durchgangszeit . 1818	Dec. 4,94184
☊	89° 59′ 53″1
Neigung	116 54 31 ,4
Abst. Perihel. v. ☊ . .	348 4 50 ,8
Log. kleinst. Abst. . . .	9,9320148

Hiermit stimmen die Beobachtungen wie folgt:

1818 Nov. 19.	17ᵘ	36°	52′	178°45′	— 29°45′	+ 16″	+ 20″	Pons
30.	17	24	52	179 38	— 29 17	— 5	— 49	—
Dec. 1.	17	44	52	180 39	— 28 47	+ 3	+ 33	—
22.	5	54	15	303°1′21″7	+36°40′20″2	—64	+ 33	Bessel
	6	40	59	303 10 14,7	36 48 29,8	—73	+ 53	—
	9	9	11	303 37 29,1	36 51 0,3	—57	+ 21	—

1818 Dec. 24.	17h 10′ 14″	311°56′29″1	. . . .	— 39″	. .	Bessel
25.	5 9 44	313 17 17,2	37° 7′53″1	— 14	+ 30″	—
26.	4 52 20	315 38 48,2	37 4 1,2	— 10	+ 40	—
„	9 20 24	316 3 18,1	37 2 35,2	— 47	+ 55	—
27.	4 42 24	317 39 48,8	36 58 45,6	— 18	+ 14	—
28.	4 47 46	319 24 50,7	36 53 31,6	— 22	— 79	—
1819 Jan. 1.	9 50 28	324 39 12,3	36 42 34,2	— 40	— 48	—
2.	4 52 30	325 22 3,4	36 15 54,3	— 18	+ 41	—
25.	5 35 12	335 8 18,9	35 16 30,5	— 14	— 12	—
26.	6 48 36	335 23 22,8	35 18 22,7	— 7	— 79	Harding
27.	5 10 50	335 35 36,5	35 17 57,3	+ 7	+ 10	Bessel
„	6 32 13	335 36 17,5	35 18 41,4	+ 39	— 35	Harding
28.	6 51 54	335 50 44,4	35 20 59,6	— 18	— 97	—
29.	6 57 34	336 4 25,9	35 22 10,7	— 50	— 96	—
30.	6 23 38	336 16 34,8	35 23 27,7	— 47	— 55	—

Am Ende der Erscheinung haben Rosenberger und Scherk sich an meine zwei Beobachtungen gehalten, welche in der That viel Vertrauen verdienen. Die Fehler in der Mitte hätte man durch Vertheilung auf die äussern Beobachtungen leicht fortschaffen können, wenn es der Mühe werth gewesen wäre; ich habe dagegen gerathen, eine Bahn an diese Beobachtungen genau anzuschliessen, weil man dadurch ungefähr beurtheilen kann, ob dieser Comet sich ziemlich nahe parabolisch bewegt. Dies zeigt sich nun dadurch, dass die Alles ganz genau darstellende Bahn eine Hyperbel ist, deren Excentricität nur 0,011617 von der Einheit abweicht. Meine eigenen Elemente sind durch einen Schreibfehler etwas entstellt: die Beobachtungszeit am 27. December ist nämlich um eine Stunde irrig angegeben, wie dies aus den naheliegenden Beobachtungen und auch daraus folgt, dass der Polarstern genau zu der Zeit culminirte, welche irrigerweise angeschrieben ist. Harding's oben angeführte Beobachtungen, habe ich selbst reducirt; sie sind meines Wissens noch unbekannt.

Ferner würde ich Ihnen etwas über den Cometen von 1811 mittheilen können, wenn Argelander, welcher diese Arbeit eben vollendet und dabei die äusserste erreichbare Feinheit angewandt hat, nicht noch einige Prüfungen vornehmen wollte; die Elemente sind aber von den meinigen nicht merklich verschieden. Es hat sich hierbei ein sonderbarer Umstand ergeben, welcher die Wiederholung des letzten Theils der Arbeit nöthig machen wird: Argelander hat Alles nach den Regeln der Wahrscheinlichkeit genommen, und da er etwa 1000 Beobachtungen hatte, seine 13 Fundamentalörter auf sehr zahlreiche Bestimmungen gegründet; dadurch hat er sich aber von den Heliometer-

Beobachtungen, deren jede höchstens 5″ falsch sein kann, stets nach einem Sinne von 15 bis 20″ entfernen müssen, sodass diese nicht so gut wie es sein sollte, dargestellt werden. Dies gibt den Beweis, dass die Kreismikrometer-Beobachtungen die AR um diese Zeit etwa eine Zeitsecunde zu klein geben; wenigstens halte ich einen constanten Fehler der Heliometer-Beobachtungen für unmöglich.

Ich glaube es wird Ihnen angenehm sein, das Verhalten der Pond'schen Polardistanzen gegen die welche mein Instrument gibt, genau kennen zu lernen. Da ich aber die Reduction sämmtlicher Beobachtungen des Jahrs 1820 der Pond'schen im „Nautical Almanac" 1822 vorkommenden Sterne vollendet habe, so schreibe ich Ihnen die Differenzen hierher, welche Sie zu Pond's Oerter für 1820 (i. e. 1819 + der im „Nautical Almanac" angegebenen jährlichen Aenderung) addiren müssen, um die meinigen, sowie sie aus den obern Culminationen folgen, zu erhalten:

β Ursae min. .	— 0″66	18	Beobb.
β Cephei . . .	+ 0,19	24	—
α Ursae maj. .	— 0,14	10	—
α Cephei . .	— 0,23	24	—
α Cassiopeae .	+ 0,29	15	—
γ Ursae maj. .	+ 0,87	30	—
γ Draconis . .	+ 1,01	28	—
η Ursae maj. .	+ 0,53	21	—
α Persei . . .	+ 1,03	12	—
α Aurigae . .	+ 1,66	28	—
α Cygni . . .	+ 2,24	31	—
α Lyrae . . .	+ 1,87	12	—
α Geminorum .	+ 1,24	34	—
β — — .	+ 0,51	39	—
β Tauri . . .	+ 1,20	38	—
α Andromedae	+ 1,50	33	—
α Coronae . .	+ 0,68	39	—
α Arietis . . .	+ 1,13	14	—
α Bootis . . .	+ 0,83	46	—
α Tauri . . .	+ 1,45	31	—
β Leonis . . .	+ 0,38	20	—
α Herculis . .	+ 2,06	21	—
α Pegasi . . .	+ 3,43	25	—
γ — . . .	+ 2,35	18	—
α Leonis . . .	+ 0,65	26	—
α Ophiuchi . .	+ 1,78	18	—
γ Aquilae . .	+ 2,84	19	—
α — . . .	+ 1,92	54	—

	α Orionis . .	+ 1″52	33	Beobb.
	α Serpentis .	+ 1,85	33	—
	β Aquilae . .	+ 4,85	25	— Fehler bei Pond.
	α Canis minoris	+ 3,41	43	—
	α Ceti . . .	— 7,03	11	— Fehler bei Pond.
	α Aquarii . .	+ 3,36	41	—
	α Hydrae . .	+ 1,70	19	—
	β Orionis . .	+ 2,35	14	—
	α Virginis . .	+ 1,91	44	—
1	α Capricorni .	+ 3,50	5	— 1″ bei Pond abgezogen.
2	α — — .	+ 5,02	4	—
1	α Librae . .	+ 5,36	13	—
2	α — . .	+ 2,90	19	—
	α Canis maj. .	+ 2,98	29	—
	α Scorpii . .	+ 2,89	26	—
	α Pisc. austriac.	— 1,15	30	—

Dass Pond's Polardistanzen also sämmtlich zu klein sind, darüber ist nicht der geringste Zweifel, da auch die meinigen noch um etwa 1″ (cos φ + sin ZD) vergrössert werden müssen.

Zugleich habe ich einen Theil meiner Circumpolarstern-Beobachtungen berechnet, um das Verhalten meiner Refractionstafeln ungefähr übersehen zu können. Auch dieses theile ich Ihnen mit, indem Sie daraus die äusserste Richtigkeit dieser Tafeln ersehen können.

	über P.			unter P.	Beobb.	Wahre ZD unter P.	
β Ursae min.	15°	6′	31″17	31″56	18 u. 11		
β Cephei . .	20	13	40,82	41,17	24 — 8		
α Ursae maj.	27	16	46,46	46,87	10 — 13		
α Cephei . .	28	10	28,02	27,73	24 — 11		
α Cassiopeae	34	27	4,37	5,87	15 — 21	69°	44′
γ Ursae maj.	35	18	16,12	16,26	30 — 26	70	35
β Draconis	37	33	40,71	40,84	19 — 20	72	51
γ — . .	38	29	9,46	9,14	28 — 21	73	46
η Ursae maj.	39	47	5,74	4,61	21 — 6	75	4
α Persei . .	40	47	18,90	18,76	12 — 19	76	7
α Aurigae .	44	11	50,23	49,59	28 — 19	79	29
α Cygni . .	45	21	30,81	30,71	31 — 4	80	39
γ Andromedae	48	32	20,68	20,24	12 — 17	83	50
β Persei . .	49	44	43,58	42,68	10 — 10	85	2
γ Bootis . .	50	53	58,46	60,29	20 — 7	86	11
α Lyrae . .	51	22	41,35	42,49	12 — 6	86	40.

Die hier noch übrig bleibenden Differenzen kann ich ganz auf Beobachtungsfehler schreiben, sodass ich noch nicht sagen möchte, ob meine Angaben vermehrt oder vermindert werden müssen; die sehr niedrigen Sterne sind überhaupt schwer zu beobachten, wegen des

langen Bildes, welches sie darbieten, wovon der Mittelpunkt schwer zu schätzen ist. Ueberdies springen sie, während sie durchgehen, stets um mehrere Secunden auf und ab, sodass auch hier ein Fehler unvermeidlich ist; es scheint mir fast, dass die Tafeln bei 5° Höhe ebenso gut stimmen würden, wie im Zenith, wenn diese Fehlerquellen entfernt werden könnten, was aber nie der Fall sein wird. Wenn man die Refraction stets mit demselben Thermometerfactor für alle Zenithdistanzen corrigirt, erhält man enorme Fehler, die sich bei der Anwendung meiner Verbesserungsart nie zeigen.

Hieraus scheint also hervorzugehen, dass meine Tafeln nur unbedeutende Aenderungen erhalten werden; eine Fortsetzung der Beobachtungen und eine noch zu erlangende genauere Kenntniss der Correctionen des Instruments werden dies in der Folge näher angeben, allein für die ganz geringen Höhen bedürfen diese Tafeln noch einer nähern Prüfung, da für diese sehr wenige Data vorhanden waren. Ich habe daher Argelandern den Carry'schen Kreis abgetreten, mit welchem er eine Reihe von Beobachtungen über die untergehenden Sterne, von 5° Höhe bis zum Horizonte macht; er hat bereits einen schönen Anfang gemacht, dessen vorläufige Berechnung auch hier die Tafeln zu bestätigen scheint; wenigstens ist dies im Ganzen der Fall. Das Weitere sollen Sie, sowie diese Beobachtungen zahlreicher werden, erfahren.

Ueber eine räthselhafte Erscheinung, welche mir aufgestossen ist, möchte ich gern Ihre Gedanken kennen. Walbeck und ich haben nämlich gemeinschaftlich zehn Sterne in der Nähe des Aequators observirt, um dadurch zu erfahren, ob zwei Beobachter die Durchgangszeiten gleich schätzen. Am ersten Abend nahm ich die ersten fünf und Walbeck die folgenden, am zweiten war es umgekehrt und so ging es fünf Abende fort. Da hat sich nun gezeigt, dass Walbeck alle Beobachtungen eine Zeitsecunde später macht als ich! Dieses auffallende Resultat lässt mich es sehr bedauern, dass eine ähnliche Lindenau und Encke vorgeschlagene und bei meiner Anwesenheit in Seeberg von uns angefangene Beobachtungsreihe, durch schlechtes Wetter unterbrochen wurde. Wir haben nachher die Beobachtungsart abgeändert, indem wir ein Pendel vor einem Punkte vorbeischwingen liessen und nun diese Vorübergänge gemeinschaftlich beobachteten, auch diese gab Walbeck später an, allein im Mittel nur $^1/_3''$ und weder so übereinstimmend noch so sicher als die Durchgänge durchs Fernrohr. Man ist sich bei diesen Durchgängen gewöhnlich des Zehntheils

der Secunde sicher bewusst. und doch soll Einer um eine ganze Secunde fehlen; dies ist äusserst räthselhaft, und es ist die Frage, ob es für alle Declinationen und alle Beobachtungsarten ebenso ist. Dass vor ausgemachter Sache z. B. auf den Meridian-Differenzen ein Zweifel liegt, ist wohl nicht zu leugnen.

Frauenhofer hat meinen Apparat zur Beobachtung der kleinen Sterne noch immer nicht fertig, jeder heitere Abend gibt mir Anlass seine Langsamkeit zu beklagen. Da Reichenbach ein **grosser** Künstler ist, so habe ich kein Bedenken getragen, ihn mit den Theilungsfehlern meines Kreises bekannt zu machen, und seine Zustimmung zu einer ihm mitgetheilten Prüfungsart zu fordern; auf das Letzte hat er mir nach meinen Wünschen geantwortet, die Fehler, welche ich gefunden habe, erkennt er für möglich und ist keineswegs gegen ihre genaue Untersuchung. Ich bin nun höchst begierig auf die Mikroskope, welche Pistor leider noch immer nicht gesandt hat. Ich zweifle nicht daran, dass diese Untersuchung den Resultaten eine Festigkeit geben wird, welche, verbunden mit der Genauigkeit im Einzelnen, bisher nicht erreicht wurde und auch in diesem Maasse bei dem Carry'schen Kreise nicht stattfand. Sobald das Verhalten des Instruments selbst bekannt ist, wird ein bis auf $1/_{2}''$ sicherer Katalog in wenig Tagen fertig sein.

Mit der Opposition Ihrer Vesta ist es sehr schlecht gegangen; ich habe nur zwei mehrere Wochen entfernte Beobachtungen erhalten.

№ 289. Olbers an Bessel. 185

Bremen, 21. Februar 1821.

Tausend Dank, mein theurer, geliebtester Bessel, für Ihren herrlichen Brief vom 8. Februar mit so vielen interessanten und wichtigen Nachrichten. Gleich nachher werden Sie meine Anzeige des neuen Cometen erhalten haben, die meinem Vermuthen nach ungefähr um diese Zeit bei Ihnen angekommen sein muss. Die Ruhe, der ich jetzt nach Niederlegung meiner praktischen Geschäfte geniesse, bekommt mir sehr wohl, und ich fühle täglich mehr, dass es hohe Zeit war, mir diese zu verschaffen. Allerdings wird auch jetzt die Sternkunde viel zu meiner Aufheiterung beitragen: aber, so viel sie für mich thun wird, so werde ich für sie nichts von einiger Erheblichkeit mehr thun können. Ich bin ein alter Invalide, in einer Zeit gebildet, die

zu dem jetzigen Zustande der Wissenschaft gar nicht mehr passt, und habe genug zu thun, die raschen nie vorher erwarteten Fortschritte, die die Astronomie durch unsere Bessel, Gauss, Encke, Nicolai, Carlini, Plana u. s. w. in praktischer und theoretischer Hinsicht macht, nur kennen zu lernen, zu begreifen und zu bewundern, ohne selbst dazu beitragen zu können. Doch nun der Ordnung nach zur Beantwortung Ihres lieben Briefes.

Für die Nachrichten wegen der Cometen von 1818 und 1811 danke ich recht sehr. Es ist unverantwortlich, dass die Marseiller Beobachtungen sowohl über den erstern als über so viele andere Cometen nicht bekannt gemacht werden. Die Discrepanz unter den Heliometer- und Kreis-Mikrometer-Beobachtungen bei dem Cometen von 1811 ist freilich sehr auffallend. Der Comet war seines grossen unbestimmten Durchmessers wegen, ohne Kern, schwer am Kreis-Mikrometer zu beobachten. Man musste seinen Mittelpunkt nur schätzen. Dass an sich die Heliometer-Beobachtungen viel, sehr viel genauer sind als die übrigen, ist unstreitig: aber der constante Fehler in einerlei Sinn zeigt doch wohl nur, dass Sie am Heliometer den Mittelpunkt anders, ich gebe auch immer zu, richtiger schätzen als die übrigen Beobachter. Da könnte man dann doch vielleicht zweifeln, ob man bei den wenigen Heliometer-Beobachtungen diesen bei der Bahnbestimmung einen so grossen Einfluss gestatten dürfe? Sie haben nämlich, nach dieser Ansicht, am Heliometer einen andern Punkt beobachtet als die andern Astronomen, wahrscheinlich den wahren Schwerpunkt und diesen sehr genau: immer werden also die aus den Kreis-Mikrometer-Beobachtungen abgeleiteten Elemente mit einem kleinen constanten Fehler behaftet sein, weil sie sich nicht auf den wahren Schwerpunkt des Cometen beziehen: aber ob es räthlich sei, die aus blossen Kreis-Mikrometer-Beobachtungen abgeleiteten Fundamental-Oerter mit einzelnen Heliometer-Beobachtungen zu verbinden, ist mir nicht recht klar.

Für die Vergleichung Ihrer Polarabstände mit denen von Pond bin ich Ihnen sehr verbunden. Auffallend ist es, dass nach Ihnen die Polardistanz von γ Draconis noch um 1″ grösser wird. Damit wird der Sector zu Greenwich die Polhöhe noch um 1″ kleiner geben. als Pond sie, ich meine zuletzt 38″, macht.

Zu der neuen, so unvergleichlich ausgefallenen Erprobung Ihrer Refractionstafeln wünsche ich Ihnen von Herzen Glück. Es ist ungemein angenehm, dieses so schwierige Element soweit berichtigt zu sehen.

Mein höchstes Interesse haben die merkwürdigen Versuche erregt, die Sie mit Professor Walbeck an Ihrem Mittagsrohr angestellt haben. Ich bitte Sie dringend, diesen auch für Physiologie so wichtigen, äusserst räthselhaften Gegenstand weiter zu verfolgen. Bei der Gelegenheit erlauben Sie mir anzufragen, ob Sie schon weiter versucht haben, reflectirte Sternbilder im verdunkelten Zimmer bei Tage mit Fernröhren zu betrachten? Ich selbst würde ein Zimmer dazu einrichten lassen, wenn ich ein gegen Süden gelegenes schickliches in meinem Hause dazu finden könnte. Ich glaube immer, dass man aus den Ihnen angegebenen Gründen mehrere und kleinere Sterne bei Tage durch Reflection erkennen wird, als beim directen Sehen, wenngleich ich die Erzählungen älterer Astronomen z. B. Scheiner's, dass man in sehr tiefen Brunnen auch mit blossen Augen Sterne am Tage von der Wasserfläche abgespiegelt sehen könne, dahingestellt sein lasse.

Möchte Frauenhofer Ihnen bald mit dem nöthigen Apparat helfen, Ihre Fixstern-Revision anfangen zu können! Wie nützlich und wünschenswerth dies sein wird, fühlt man wieder bei dem jetzigen Cometen. Die „Histoire céleste" ist gegen den Himmel gerechnet noch immer arm, selbst an Sternen 8. Grösse.

Nun zu unserm jetzigen Cometen. Bei aller seiner so langsamen, und noch immer langsamer werdenden Bewegung nimmt sein Licht und sein Schweif stark zu. Ich weiss nicht, ob ich Ihnen die ersten Beobachtungen vom 30. Januar schon reducirt geschickt habe: ist es geschehen, so sind die Angaben etwas fehlerhaft, weil ich durch einen Schreibfehler die Präcession in Declination 7′ 21″6 statt 7′ 1″6 genommen hatte. Hier also noch einmal die sämmtlichen bisherigen Beobachtungen gehörig reducirt:

Jan. 30.	7u	17′	51″	359°	27′	4″	16°	5′	1″
„	8	29	3		26	24		4	24
Febr. 2.	7	40	50		8	45	15	50	14
5.	7	11	50	358	54	3		37	56::
7.	6	50	6		44	41		28	55:
8.	7	2	15		40	24		24	55
9.	6	54	52		36	16		21	20
10.	7	9	3		32	24		17	34
11.	7	16	21		28	21		14	18
12.	7	7	32		24	49		10	55
13.	7	3	30		20	59		7	58:
14.	7	27	44		17	23		4	31
19.	6	49	20	357	59	48	14	48	10

Ungeachtet ich mir alle Mühe gebe, den Cometen gut zu beobachten, auch fast immer derselbe Stern gebraucht ist, und die Beobachtungen desselben Abends gut untereinander stimmen, zeigen doch die Differenzen in dieser Reihe von Beobachtungen, dass sie ungleich fehlerhafter sind als ich glaubte. Es scheint fast, dass das Urtheil meines Auges, wenn der Mittelpunkt des Cometen antritt oder austritt, von einem Abend zum andern variire und so einen constanten Fehler in die Beobachtungen jedes Abends bringe.

An die Berechnung der Bahn habe ich mich bei dem bisher so kleinen geocentrischen Bogen noch nicht wagen mögen: zumal da die Beobachtung von Nicollet seiner eigenen Angabe nach etwas ungewiss ist, und die scheinbare Bahn für die unmittelbare Anwendung meiner Methode keine vortheilhafte Lage hat. Nach einigen vorläufigen Versuchen scheint sich der Comet weit jenseits der Marsbahn zu befinden, von seinem Knoten zu kommen u. s. w. Das Wichtigste dieser noch so ungewissen Bestimmungen ist, dass wir nach ihnen den Cometen nach seiner Conjunction mit der Sonne wiedersehen und wahrscheinlich den ganzen Sommer hindurch bis zum Herbst beobachten werden. Dies wird nämlich der Fall sein, wenn auch die wahre Bewegung des Cometen rückläufig ist: womit aber seine so schnell zunehmende Lichtstärke und Grösse nicht recht zu stimmen scheint.

In dem Tagebuche, das ich über die Beobachtungen dieses Cometen führe, habe ich unterm 5. Februar buchstäblich Folgendes bemerkt: „Am fünften sehr heiter, aber schon Mondschein. In dem dunkeln Theil des Monds sah ich noch nie das Phänomen, das man für einen brennenden Vulkan am Monde gehalten hat, so deutlich und auffallend, wie diesen Abend. Es schien, wie gewöhnlich, im Aristarch zu sein. Es war klein, aber ganz auffallend heller als der übrige Theil des von der Sonne nicht erleuchteten Mondes: ganz sternähnlich, und hatte beinahe eben das Licht, und eben das Ansehen, wie ein Südost vom Monde stehender Fixstern 6. Grösse" (Letzteres hätte, wie ich mich gewiss erinnere, eigentlich Nordost heissen müssen). Ich habe auch Harding gleich über diese Erscheinung geschrieben, ihn befragend, ob er vielleicht zufällig auch an diesem Abend den Mond betrachtet habe? Gestern sehe ich nun in den englischen Zeitungen, dass Capitän Kater der königlichen Societät eine Nachricht über einen von ihm im Monde gesehenen Vulkan vorgelesen habe. Ungeachtet meiner, auch mir sehr merkwürdigen, Beobachtung glaube ich an keinen Vulkan, halte das Ganze doch für zurückgeworfenes

Erdenlicht, und glaube die Erscheinung befriedigend erklären zu können.

Durch Professor Oltmann's Güte habe ich endlich die Dreiecke des Obersten Epailly zwischen Bremen und Aurich erhalten. Damit steht nun Bremen mittels der Krayenhoff'schen Dreiecke, an die sich Epailly angeschlossen hat, in unmittelbarer Dreiecks-Verbindung mit Dünkirchen und Paris. Die daraus hergeleitete geodätisch bestimmte Breite meiner Sternwarte stimmt sehr gut mit der bisher angenommenen astronomisch bestimmten und auch die Länge wird mit der, wie ich sie die letzte Zeit voraussetzte 25′ 53″ in Zeit von Paris nahe zutreffen, doch macht hier die Ungewissheit der zu brauchenden Abplattung noch überhaupt einige Unsicherheit.

An Professor Walbeck bitte ich mich unbekannterweise zu empfehlen. Die Londoner astronomische Societät hat, wie Sie schon werden gehört haben, einen Preis auf die Theorie der Saturntrabanten gesetzt.

Eben sehe ich, dass meine Vorstellung von der beiläufigen Lage der Cometenbahn ganz unrichtig ist. Wir werden ihn nach der Conjunction mit der Sonne schwerlich wiedersehen. Aber er wird vorher bis Mitte März noch sehr gross und ansehnlich werden.

№ 290. Bessel an Olbers. 154

Königsberg, 9. April 1821.

Kaum habe ich eine Veranlassung, Ihnen, mein verehrtester Olbers, zu schreiben, denn was ich Ihnen von dem Cometen mittheilen kann, ist Ihnen längst bekannt, und etwas Anderes ist nicht vorgefallen; allein ich kann doch nicht länger unterlassen, für Ihren theuern letzten Brief zu danken.

Hier wurde der Comet bis zum 6. März beobachtet und zwar von Herrn Argelander; ich selbst habe ihn nur in den Zwischenzeiten meiner sonstigen Beobachtungen angesehen. Allein Argelander hat seine Sache gut gemacht, wie die folgenden Beobachtungen Ihnen zeigen werden.

Febr. 9.	8ᵘ	15′	5″	358°	36′	15″6	15°	21′	29″6	
„ 10.	6	51	13		32	35 ,1		18	1,1	
„ 11.	7	3	34		28	23 ,5		14	37,6	
„ 12.	7	27	50		24	41 ,9		11	0,2	
„ 14.	7	39	39		17	6 ,6		4	17 ,3	Nebel
„ 15.	6	49	5		13	46 ,9		1	24 ,9	einzelne Beob.
„ 19.	8	5	55		0	15 ,0	14	47	54,1	
„ 25.	6	25	50	357	36	55 ,3	14	26	35,1 :	
„ 27.	8	20	27		28	6 ,6		18	36,3	
März 4.	7	13	21		0	59 ,1	13	50	50,8	
„ 5.	7	27	41	356	54	47 ,1		43	14 ,1	

Gleich nach der letzten Beobachtung berechnete ich nach den hiesigen und auswärtigen Beobachtungen folgende Bahn:

Durchgangszeit . .	März 21,6587 Paris
Knoten	48° 46′ 30″4
Neigung	73 8 52 ,8
Perihel	239 40 27 ,4
Log. kürz. Abst. . . .	8,967118.

Diese Elemente stellen die zum Grunde gelegten Beobachtungen ganz gut dar.

Januar 21.	Länge + 4″3	Breite 31″0
30.	0 ,0; . .	0 ,0
Februar 10. . .	— 19,5; .	— 9 ,7
19. . .	— 11,1 .	+ 5 ,3
März 4. . . .	0,0 . .	0 ,0

Ich machte diese kleine Rechnung nur um die fernere Erscheinung beurtheilen zu können; leider aber war es bis zur Verschwindung des Cometen fortwährend trübe. Wenn Sie oder Andere glücklicher gewesen sind, so möchte ich die Bahn wohl noch verbessern, falls sie von den spätern Beobachtungen abweichen sollte.

Bei dieser Gelegenheit habe ich einen kleinen Zusatz zu Ihrer Methode Cometenbahnen zu berechnen gemacht, welcher mir nicht unbequem zu sein scheint und den ich Ihnen, so unbedeutend er sein mag, doch mittheilen will.

Wenn $\frac{n}{n''} = \frac{r}{r''} \frac{\sin(\varphi' - \varphi)}{\sin(\varphi'' - \varphi')}$

so ist bekanntlich

$$\rho'' = \rho \frac{n}{n''} \frac{\tang \beta \sin(\lambda' - \alpha') - \tang \beta' \sin(\lambda' - \alpha)}{\tang \beta' \sin(\lambda' - \alpha'') - \tang \beta'' \sin(\lambda' - \alpha')}$$

$$+ \tang \beta' \frac{\frac{n}{n''} R \sin(A' - A) - R'' \sin(A'' - A')}{\tang \beta' \sin(\lambda' - \alpha'') - \tang \beta'' \sin(\lambda' - \alpha')}$$

Die Bestimmung der wahren Bahn des Cometen, d. i. derje Bahn, welche den beiden äussern Beobachtungen und dem vom lern Orte nach der Sonne gezogenen grössten Kreise genug hängt nun allein von $\frac{n}{n''}$ ab, und mein Zusatz betrifft die Erfi dieses $\frac{n}{n''}$ auf einem etwas kürzern Wege. Carlini hat in den neu Mailänder Ephemeriden (1820) bereits etwas ähnliches gegeben, allein der vollständig als das Folgende.

Wenn man

$$(t'-t)\frac{3k}{\sqrt{2}} = \tau \quad (t''-t')\frac{3k}{\sqrt{2}} = \tau'$$

setzt, $\tang \frac{1}{2}\varphi = \Theta$, $\tang \frac{1}{2}\varphi' = \Theta'$, $\tang \frac{1}{2}\varphi'' = \Theta''$ den kürzesten Abstand $= q$, so findet man leicht:

$$2\tau = \sqrt{q}\,(\Theta'-\Theta)\;[3\,(r+r') - q\,(\Theta'-\Theta)^2]$$
$$2\tau' = \sqrt{q}\,(\Theta''-\Theta')\;[3\,(r'+r'') - q\,(\Theta''-\Theta')^2]$$
$$2\,(\tau+\tau') = \sqrt{q}\,(\Theta''-\Theta)\;[3\,(r+r'') - q\,(\Theta''-\Theta)^2]$$

Setzt man nun:

$$\sqrt{q}\,(\Theta'-\Theta) = u;\ \sqrt{q}\,(\Theta''-\Theta') = u';\ u+u' = \sqrt{q}\,(\Theta''-\Theta)$$
$$u - u' = m.$$
$$\text{oder: } u = \frac{m+n}{2};\ u' = \frac{n-m}{2}$$

so gibt die letzte Gleichung

$$2\,(\tau+\tau') = 3\,(r+r'')\,n - n^3$$

und die beiden ersten, wenn man r' eliminirt

$$4n\,(\tau'-\tau) + 4m\,(\tau'+\tau) = 3\,(r''-r)\,n^2 + n^2 m - 3\,(r''-r)\,m^2 - \text{ı}$$

sodass also aus beiden Radien und beiden Zwischenzeiten sow als m, oder u und u', aus zwei cubischen Gleichungen gefunden we Die erste löst man leicht auf:

$$\sin 3z = \frac{\tau+\tau'}{(r+r'')^{3/2}} \;\ldots\; n = 2\sqrt{(r+r'')}\,\sin z$$

und die andere wird, wenn man den Werth von n substituirt die Barker'sche Tafel zurückgeführt.

Von diesen u und u' hängt nun die Erfindung von $\frac{n}{n''}$ ab. I

$$\frac{n}{n''} = \frac{\Theta'-\Theta}{\Theta''-\Theta'}\cdot\frac{1+\Theta\Theta'}{1+\Theta'\Theta''}$$

$$\tau = q^{3/2}\,(\Theta'-\Theta).\,(3+\Theta'^2+\Theta\Theta'+\Theta^2) = q^{3/2}(\Theta'\,\Theta)\,[3+3\Theta\Theta'+(\Theta'-$$

$$\tau' = q^{3/2}\,(\Theta''-\Theta').(3+\Theta''^2+\Theta'\Theta''+\Theta'^2) = q^{3/2}(\Theta''-\Theta')[3+3\Theta'\Theta''+(\Theta''-$$

Folglich:

$$\frac{n}{n''} = \frac{\tau - u^3}{\tau' - u'^3}$$

Will man die Chorde in die Rechnung bringen, so erhält man n aus der quadratischen Gleichung

$$c^2 = 2\,(r + r'')\,n^2 - n^4$$

und m aus der cubischen

$$m^3 + 3\left(\frac{r^4 - r}{n}\right) m^2 + \frac{3c^2}{n2}\,m = -\,4\,(\tau' - \tau) + 3\,(r'' - r)\,n.$$

Für den praktischen Gebrauch ist aber eine Auflösung der Gleichungen durch Reihen hinreichend, und dadurch erhält man:

$$n = \frac{2}{3}\,\frac{\tau' + \tau}{r + r''} + \ .\ .\ .$$

$$m = -\,\frac{2}{3}\,\frac{\tau' - \tau}{r + r''} + \frac{4}{3}\,\frac{r'' - r}{(r'' + r)^2} \cdot \frac{\tau\tau'}{\tau' + \tau} + \ .\ .\ .$$

oder:

$$u = \frac{2\tau}{3(r'' + r)} + \frac{2}{3}\,\frac{r'' - r}{(r'' + r)^2}\,\frac{\tau\tau'}{\tau' + \tau} + \ .\ .\ .$$

$$u' = \frac{2\tau}{3(r'' + r)} - \frac{2}{3}\,\frac{r'' - r}{(r'' + r)^2}\,\frac{\tau\tau'}{\tau' + \tau} + \ .\ .\ .$$

welches wohl so bequem ist als man wünschen kann.

Die constante Differenz zwischen den Declinationen südlicher Sterne hier und in Göttingen beobachtet, scheint nun gänzlich verschwunden zu sein; wenigstens stimmen die mir von Gauss jetzt mitgetheilten Angaben für die Fundamentalsterne fast vollkommen und weichen nur um einige Zehntel-Secunden + und — voneinander ab. Man wird dies, durch Wiederholung der Beobachtungen noch weiter treiben können; allein das Hauptaugenmerk muss immer auf die constanten Fehler gerichtet sein, indem die Erkenntniss derselben der Bestimmung erst Interesse und Werth geben muss. Leider bin ich hier noch sehr zurück, indem Herr Pistor, aller Anforderungen ungeachtet, mir die Mikroskope noch nicht gesandt hat. Frauenhofer macht es mit dem Apparate zur neuen Himmels-Revision nicht besser. Dagegen habe ich bereits mehrere Beobachtungen über die Biegung erhalten, seitdem der Winter uns verlassen hat und ich wieder von Wasser beobachten kann.

Schumacher hat mir geschrieben, dass er eine Himmelszeitung herausgeben will. Die Theilnahme, wozu er mich auffordert, werde ich nicht ablehnen; allein besonders für die Zeitung zu arbeiten erlaubt mir die Art nicht, wie ich meine Sternwarte ansehe. Diese

allein gibt mir soviel zu thun, dass es mir ganz unmöglich ist neue Verpflichtungen einzugehen; ich habe sogar noch nicht einmal alle Rückstände in Ordnung bringen können.

Der Comet von 1811 ist von Argelander nun einer neuen Bearbeitung unterworfen, wobei ich ihm einen etwas abgeänderten Gesichtspunkt angegeben habe. Die vorige Bearbeitung hat klar gezeigt, dass die dabei angenommene Consequenz doch nicht auf die Wahrheit führte; sie gab eine Bahn, welche stets nach einer Seite von den Heliometerbeobachtungen abwich und auch den aus Wisniewski's Beobachtungen gefolgerten Ort nur bis auf eine Minute darstellte. Jetzt wird Alles besser gehen, wenn man nur die Greenwicher und Pariser Meridianbeobachtungen, die mit dem Heliometer gemachten und die von Zach und Wisniewski am Anfange und Ende erhaltenen benutzt. Das Nähere darüber wird Sie, wie ich hoffe, vollkommen befriedigen; wenn die Wahrscheinlichkeitsrechnung uns auch die Anweisung ertheilt, wie man Alles einer angenommenen Consequenz gemäss einrichten soll, so lässt sie diese Consequenz selbst ganz willkürlich und eine andere Annahme dafür gibt natürlich andere Resultate. In dieser Hinsicht, sowie in vielen andern erwarte ich die Abhandlung von Gauss mit Ungeduld.

Ich habe der Berliner Akademie eine Abhandlung über die Entwickelung einer Function zweier veränderlicher Winkel u und u' in eine Reihe, welche nach den Sinussen und Cosinussen der Vielfachen fortgeht, vorlesen lassen. Dies ist eine sehr wichtige Materie, indem sie in unmittelbarer Verbindung mit den Störungen steht; die Art dieser Verbindung habe ich angegeben, alle weitere Ausführung aber vermieden: „weil die von Gauss über die Störungen der Pallas angestellten Untersuchungen wahrscheinlich auf ähnlichem Grunde beruhen und wir diese kennen zu lernen bald Hoffnung haben." So leicht es mir gewesen wäre, eine vollständige Störungsmethode aus meinen eigenen Principien zu entwickeln, so glaube ich doch Gauss hierin nicht vorgreifen zu dürfen, indem es mir höchst wahrscheinlich ist, dass er früher denselben Weg betreten hat. Von Gauss' Abhandlung über die Anziehung der Ellipsoide habe ich eine Anzeige gemacht, welche Sie in der „Jenaischen Literatur-Zeitung" finden werden; ich war seit vielen Jahren ausser aller Verbindung gekommen, bin aber nun wieder bereit hin und wieder eine Anzeige zu verfassen.

Struve hat mit Walbeck die vergleichenden Beobachtungen fortgesetzt und $^1/_4''$ Differenz gefunden; mit Knorre stimmte Struve dage-

ganz. Sollte wohl die um eine Secunde verschiedene AR des Polarsterns, welche Struve im ersten Jahre aus seinen Beobachtungen ableitete, von einer ähnlichen Ursache herrühren? Je mehr ich über diese sonderbare Erscheinung nachgedacht habe, desto räthselhafter wird sie mir. Ich werde aber verschiedene Versuche darüber anstellen, sobald das Wetter nur beständiger wird.

Ich hoffe bald von Ihnen gute Nachrichten zu erhalten, auch astronomische; denn daran dass Sie ihre eigenen Forschungen aufgeben sollten, kann ich nicht glauben, wenngleich Ihr Brief so etwas sagt. Sie werden sicher und gewiss fortfahren, uns Ihre lehrreichen Ansichten mitzutheilen, allein dass Sie gerade darauf ausgehen sollten, das glaube ich nicht, weil Sie es nie nöthig gehabt haben.

№ 291. Olbers an Bessel. [136

Bremen, 20. Mai 1821.

Ich kann den Herrn Professor Schweickhard nicht abreisen lassen, mein theuerster geliebtester Freund, ohne ihm einige Zeilen mitzugeben. Ich hoffe, Sie werden an diesem neuen Collegen einen angenehmen Gesellschafter und vielleicht einen Freund erhalten. Wenigstens hat er mir bei unserer kurzen Bekanntschaft sehr gut gefallen, und seine hiesigen Universitäts-Freunde sagen viel Rühmliches von ihm.

Zuerst nun meinen herzlichsten Dank für Ihren lieben interessanten Brief vom 9. April. Den Cometen habe ich am 6. März zu beobachten aufgegeben, und er scheint seit der Zeit auch selten mehr beobachtet worden zu sein. Die Bahn weicht so wenig von einer Parabel ab, dass die Beobachtungen auch weiter kein grosses Interesse mehr haben können: sowie auch alle mir bekannt gewordenen Elemente von Encke, Nicolai, Rümcker, v. Staudt, Nicollet u. s. w. sehr nahe mit den Ihrigen übereinstimmen. Die Neigung der Bahn scheint dasjenige Element zu sein, was bei diesem Cometen am schwersten genau anzugeben ist.

Leid hat es mir gethan, dass die Versuche ihn in der Nähe seines Perihels bei Tage im Mittagsfernrohr zu sehen, vielleicht nur wegen der ungünstigen Witterung, misglückt sind.

Ihre Methode, die Cometenbahn zu verbessern, scheint mir ungemein leicht und bequem. Die von Carlini war auf den Fall beschränkt, da die Zwischenzeiten gleich genommen werden.

Mit vielem Vergnügen und vieler Belehrung habe ich Ihre Recensionen in der „Jenaer Literatur-Zeitung" gelesen. Jetzt werden Sie doch auch die Mailänder Ephemeriden von 1821 haben? Es ist sehr zu bedauren, dass diese so schätzbaren Ephemeriden, die allerdings durch Hinzufügung der Sonnenbreite noch sehr gewinnen würden, immer so spät erscheinen. Mein Exemplar (1821) habe ich durch Nicolai's gütige Besorgung erst Mitte März erhalten.

Ich hoffe, lieber Bessel, Sie werden Schumacher's Wochenschrift recht fleissig mit Beiträgen versorgen und verzieren. Euch reichen Leuten können solche Beiträge keine Mühe machen, wenn ihr sonst nur beitragen wollt. Auch Ihnen muss doch ein solcher Vereinigungspunkt für die Astronomen wichtig sein, wodurch sich jede Nachricht schnell verbreiten, und die allgemeine Aufmerksamkeit auf einen Gegenstand leiten lässt.

Herr George Browne hat mir durch den jüngern Herschel Nachrichten über den letzt gesehenen sogenannten Mondvulkan geschickt, die freilich meine Erklärung dieser Erscheinung, die Sie aus den „Göttinger Gelehrten-Anzeigen" kennen werden, wenigstens für diesen Fall, unstatthaft machen können. Browne versichert, seit Jahren den Flecken Aristarchus (die Engländer nennen ihn immer mit Hevel Mons Porphyrites) sorgfältig beobachtet und unter andern zwei kleine schwarze Oeffnungen oder Höhlungen darinnen wahrgenommen zu haben, wovon die eine nach und nach kleiner und unkenntlicher zu werden schien. Seit der letzten Eruption im Februar sind beide Oeffnungen verschwunden, an ihrer Stelle zeigen sich Erhöhungen, und zugleich will Browne seitdem einen Streifen einer ungemein weissen Materie in dem Flecken sehen, der vorher nicht da war. Ich lasse Browne's Beobachtung vorläufig auf ihrem Werth beruhen: allein ich weiss aus eigener und noch mehr unsers verewigten Schröter's Erfahrung, wie leicht man sich in solcher Art von Beobachtungen irren kann. Ein etwas veränderter Erleuchtungswinkel, und eine etwas veränderte Libration stellen die feinern Gegenstände auf dem Monde oft sehr verschieden dar, und erst mehrfach wiederholte und länger fortgesetzte Beobachtung muss es erweisen, ob wirklich eine so grosse Veränderung in diesem Mondflecken vorgegangen ist oder ob er sich zu einer andern Zeit wieder unter der alten Form zeigen wird.

Die Instruction, die die Londoner astronomische Societät dem Capitän Basil Hall mitgegeben hat, der sich bei seiner Abreise nach der Südsee erbot dort astronomische Beobachtungen anzustellen, hat mir

nicht ganz gefallen. Warum soll der arme Mann sich mit Beobachtung der Opposition des Mars und der untern Conjunction der Venus abquälen? Diese so genau zu machen, dass daraus etwas für die Parallaxe der beiden Planeten in der erforderlichen Schärfe zu folgern wäre, sind die Hülfsmittel eines Seecapitäns schwerlich hinreichend. Und kennen wir diese Parallaxen nicht aus den Venusdurchgängen von 1761 und 1769, wenn auch noch eine kleine Ungewissheit übrig bleibt, schon weit näher, als sie solche Beobachtungen geben können? Ich habe Rümcker vielmehr angerathen, in Botany-Bay seine Zeit gar nicht an Beobachtungen zu verschwenden, die ebenso gut in Europa gemacht werden können. Ich hoffe sehr, sehr viel von Rümcker und dem Gouverneur Sir Thom. Brisbane, wenn der Himmel dem Erstern Gesundheit und Leben erhält.

Da Professor Schweikhard schon morgen reisen will und ich diesen Abend noch Abhaltungen habe, so muss ich für diesmal schliessen.

Den 21. Mai 1821.

Da Professor Schweikhard noch heute hier bleibt, so füge ich noch einige Zeilen hinzu. Wollen Sie lieber Bessel! nicht mal gelegentlich Mira Cygni an Ihren schönen Messinstrumenten beobachten? Es ist doch besonders, dass wir den Ort dieses merkwürdigen Sterns noch so unvollkommen kennen. Der Stern culminirt jetzt zu einer nicht ganz unbequemen Nachtzeit. Er wurde diesmal fast 14 Tage früher, als ich erwartet hatte, in seiner grössten Lichtstärke völlig 5. Grösse, ist zwar jetzt schon wieder stark in Abnahme, hatte aber doch noch gestern (20. Mai) 6. Grösse.

Ich glaube Ihnen schon gemeldet zu haben, dass ich nun im Besitz von den vortrefflichen Krayenhof'schen Dreiecken von Dünkirchen bis Jever, und den Epailly'schen von Jever bis Bremen bin. So ist denn Bremen jetzt durch Dreiecke unmittelbar mit Paris verbunden. Meine Länge von Paris setze ich jetzt nach dieser Verbindung 25′ 53″, womit auch die besten, und die neuesten astronomischen Beobachtungen stimmen. Die Breite scheint ganz gut zuzutreffen.

Gauss hat seine Campagne noch nicht begonnen, vorläufig jedoch schon einige Recognoscirungen vorgenommen. Ich fürchte, die Künstler werden auch ihn aufhalten, sowie ich es herzlich bedaure, dass durch die Saumseligkeit von Pistor und Frauenhofer Ihre so wichtigen Projecte verzögert werden.

Dass Encke in dem Cometen, der Ende 1819 und Anfang 1820 in der Jungfrau sichtbar war, wieder einen von sehr kurzer Umlaufszeit (etwa 5 Jahre) gefunden hat, wird er Ihnen schon selbst gemeldet haben. Das Jahr 1819 ist für Cometenastronomie ein einziges Jahr!

Ich bin erträglich wohl, lieber Bessel, und die Ruhe bekommt mir gut. Wie viel auch ich an unserm einzigen unvergesslichen, unersetzlichen Albers verloren habe, brauche ich Ihnen wohl nicht zu sagen. Gott erhalte Sie gesund und froh.

№ 292. Bessel an Olbers. [155

Königsberg, 7. Juni 1821.

Auch bei mir, mein verehrtester Olbers, sind die Tage gekommen, von denen es heisst: „sie gefallen mir nicht." Seit vier Wochen ist bei uns Trauer und Zerrüttung, denn seit der Zeit haben wir unsere gute Schwester begraben. Sie litt zwei Tage an der Gallenruhr und entschlief mit der Ruhe des Redlichen; sie war stets eine treue Begleiterin auf allen meinen Wegen gewesen, nie hat sie Eigennutz gekannt und nur im Glücke Anderer ihre Freude gefunden. Ich habe sie sehr genau gekannt, und so wie mir ist ihr wahrer Werth Niemandem sichtbar geworden. Denn mancher Kummer hatte auf sie gewirkt, sodass er äusserlich Spuren zurückgelassen hatte, welche sie zuweilen etwas anders darstellten, als sie war. Wir erwarteten nichts weniger als diesen Ausgang einer Krankheit, welche den Arzt gänzlich täuschte, und welche den Tod eher herbeiführte, ehe nur Gefahr geahnt wurde. Jetzt sehe ich ein, dass Sie, verehrtester Olbers, wohl thaten ihre Praxis aufzugeben. Ihnen war die Gefahr der Täuschung wohl nicht so häufig; allein Ihr Gemüth ist auch nicht geeignet, leicht darüber hinwegzugehen. Ich habe das nicht vergessen, was Sie mir hierüber auf der Lauenburger Reise sagten.

Das schnelle Herankommen dieses Unglücks hat uns so ergriffen, dass wir durchaus nicht wieder zur Ruhe kommen konnten; bei mir ist ein fortwährendes Fiebern dazugekommen, welches sich durch eine starke Geschwulst im Gesichte endigte und mich nun verlassen zu haben scheint. Ich habe nun angefangen, wöchentlich zweimal Salzbäder zu nehmen, was mir immer gut zu bekommen pflegte.

Wegen der Kinder und der Geschäfte möchte ich gern noch einige Jahre hier bleiben, und suche mir daher so viele Stärkung und Erholung als möglich zu machen.

Von astronomischen Dingen kann ich Ihnen nur wenig mittheilen. Zwei Schüler von mir, Rosenberger und Scherck, haben, auf meine Bitte, alle meine frühern, mit dem Carry'schen Kreise gemachten Beobachtungen der Fundamentalsterne sehr genau berechnet, und folgenden Katalog herausgebracht. Ich meinerseits habe dagegen die Beobachtungen mit dem neuen Kreise von der Biegung befreit, insofern ich sie jetzt kenne. Beide Kataloge schicke ich Ihnen hier, oder vielmehr den letztern und die Unterschiede, welche Sie mit ihrem Zeichen hinzufügen müssen, um den erstern zu erhalten. Zugleich schreibe ich die Unterschiede des neuesten Pond'schen Katalogs bei.

	Meridian-Kr. 1820.			Anz. d. B.	Carry.-Kreis.	Anz. d. B.	Pond.
α Aurigae .	44°	11'	51"09	28	+ 0"61	46	— 2"60
α Cygni . .	45	12	31,69	31	— 0,02	24	— 3,10
α Lyrae . .	51	22	42,36	12	— 1,38	39	— 2,91
α Geminorum	57	43	38,52	34	+ 2,58	45	— 2,21
β — —	61	32	54,13	39	+ 1,98	46	— 1,68
β Tauri . .	61	33	19,26	38	+ 1,97	30	— 2,37
α Andromedae	61	54	12,94	33	+ 4,15	34	— 2,63
α Coronae .	62	40	24,79	39	+ 2,56	34	— 2,01
α Arietis .	67	23	37,14	14	— 0,30	18	— 2,45
α Bootis .	69	52	34,11	46	— 0,33	40	— 2,22
α Tauri . .	73	51	42,47	31	+ 0,41	28	— 2,80
β Leonis .	74	25	19,73	20	— 0,90	20	— 1,81
α Herculis .	75	23	48,77	21	+ 2,18	26	— 3,18
α Pegasi .	75	45	40,49	25	+ 0,63	25	— 4,53
γ — . .	75	49	3,39	18	+ 3,04	45	— 3,24
α Leonis .	77	9	26,04	26	+ 0,20	38	— 2,42
α Ophiuchi .	77	18	3,82	18	+ 0,60	29	— 3,27
γ Aquilae .	79	49	6,28	19	— 0,73	34	— 4,06
α — — .	81	35	58,82	54	+ 0,35	56	— 3,43
α Orionis .	82	38	9,12	33	— 1,35	31	— 3,08
α Serpentis	83	0	4,74	33	+ 0,06	29	— 3,41
β Aquilae .	84	2	8,82	25	— 1,53	46	— 4,69
α Canis min.	84	19	19,02	43	+ 0,53	47	— 3,33
α Ceti . .	86	37	22,07	11	+ 1,58	9	— 3,88
β Virginis .	87	13	16,43	8	+ 1,14	26	— 1,77
α Aquarii .	91	11	25,04	41	— 2,99	9	— 4,49
α Hydrae .	97	53	0,58	19	— 0,60	14	— 3,39
β Orionis .	98	25	3,42	14	— 0,10	17	— 3,57
α Virginis .	100	13	7,31	44	+ 0,55	72	— 4,03

	Meridian-Kr. 1820	Anz. d. B.	Carry.-Kreis.	Anz. d. B.	Pond.
1 α Capricorni	103° 3′25″07	5	+ 1″33	24	— 4″43
2 α — —	103 5 43,49	4	+ 2,21	10	— 6,14
1 α Librae .	105 14 32,28	13	— 0,96	13	— 6,68
2 α — . .	105 17 13,72	19	+ 0,06	14	— 3,99
α Canis maj.	106 28 35,69	29	+ 0,11	79	— 5,02
α Scorpii .	116 1 20,80	26	— 0,61	16	— 4,70
α Piscis austr.	120 34 26,50	30	— 0,75	17	— 0,70

Ob nun die aus frühern Beobachtungen bestimmte Biegung richtig ist, wird sich bald zeigen, indem mir im April sehr viele Beobachtungen vom Wasserhorizonte gelungen sind, welche ich theils meiner Kränklichkeit und meines gestörten Zustandes wegen, theils aber auch aus einer andern Ursache nicht habe berechnen können. Ich habe nämlich bemerkt, dass der Thermometerfactor in meinen Refractionstafeln etwas zu gross ist, indem die Winterbeobachtungen durchgängig grössere Polardistanzen geben als die Sommerbeobachtungen. Der Fehler wird, nach einem ungefähren Ueberschlage, etwa $^1/_{15}$ des Ganzen betragen, allein er muss noch genauer bestimmt werden, was allein durch die ausserordentliche Güte des Instruments möglich wird. Dieser Factor hat nun auf die Berechnung der Biegung einigen Einfluss und ich muss daher diese noch aufschieben. Ganz sichere Declinationen werde ich daher erst liefern können, nachdem die Biegung, die Grösse und Veränderung der Refraction und die etwaigen Theilungsfehler untersucht sein werden; darüber kann aber noch ein Jahr verstreichen, ich möchte aber nicht gern eher etwas von meinem neuen Instrumente bekannt machen, bis es mit der Zuversicht geschehen kann, welche ich bei dem vorigen hatte, und deshalb theile ich das Vorige nur Ihnen mit.

Bei den häufigen Wasserbeobachtungen habe ich klar genug gesehen, dass Ihre Erklärung der Sichtbarkeit bei Tage richtig ist. Auch sind die Anstalten getroffen, um mit dem Carry'schen Kreise Versuche darüber anzustellen und wenn diese gelingen, mit dem 16zölligen Dollond. Mit dem Cometensucher wird es nicht gehen, auch weil dieser sich nicht genau genug richten lässt.

Auch habe ich vor einiger Zeit eine genaue Berechnung aller Greenwicher Sectorbeobachtungen von γ Draconis vollendet; deren Resultate ich Ihnen doch mittheilen will. Ich habe 19 Zenithdistanzen erhalten, von 1750 bis 1815; die folgende Tafel enthält sie, auf den

nfang des Beobachtungsjahres reducirt, mit der jetzt gewöhnlichen utation und der Aberration 20″255 (1 + k):

1750	3′ 4″91	— 16″38k	12,0	Beobb.	Bradley
1751	3 3,81	+ 12,22k	7,9	—	—
1751	3 4,35	— 19,01k	8,9	—	—
1752	3 4,01	— 19,34k	8,9	—	—
1753	3 3,14	— 15,77k	7,5	—	—
1754	3 0,08	+ 17,35k	6,0	—	—
1768	2 50,36	— 15,12k	21,0	—	Maskelyne
1777	43,87	— 17,96k	18,8	—	—
1785	38,79	— 2,15k	4,0	—	—
1800	26,72	— 17,13k	24,5	—	—
1801	26,10	— 9,41k	18,2	—	—
1802	24,72	+ 11,83k	18,5	—	—
1802	24,37	— 15,60k	30,0	—	—
1805	22,20	— 16,20k	37,9	—	—
1809	19,85	— 15,14k	26,7	—	—
1810	18,96	— 13,02k	19,0	—	—
1811	19,46	— 12,34k	27,8	—	Pond
1811	19,98	— 7,92k	21,0	—	—
1812	18,94	— 14,57k	56,8	—	—

Hieraus folgt für 1800 + t

$$2' \, 26''669 - t \left[0''71394 - \frac{91\,t}{90000} \right]$$
$$- k \, [10''679 + 0''05825\,t].$$

Allein die Beobachtungen stimmen nicht überein, indem Pond's nithdistanzen entschieden weit grösser sind als die von Maskelyne. ie Vergleichung der Formel gibt folgende Abweichungen derselben.

1750	— 0″016	+ 8″60k
1751	+ 0,270	— 20,06k
1751	— 0,270	— 11,17k
1752	— 0,742	+ 11,44k
1753	— 0,682	+ 7,82k
1754	+ 1,571	— 25,36k
1768	+ 0,190	+ 6,29k
1777	— 0,156	+ 8,60k
1785	— 1,184	— 7,67k
1800	— 0,051	+ 6,43k
1801	— 0,144	— 1,35k
1802	+ 0,525	— 22,64k
1802	+ 0,875	+ 4,79k
1805	+ 0,925	+ 5,21k
1809	+ 0,475	+ 3,92k

1810	+ 0,671	—	1,74k.	
1811	— 0,522	+	1,00k	
1811	— 1,042	—	3,42k	
1812	— 0,693	+	3,17k	

Hätte Pond daher, statt seine eigenen, die von 1800 an gemachten Maskelyne'schen Beobachtungen zum Grunde gelegt, so würde er gar keinen Zweifel an der Polhöhe 51° 28′ 39″6 veranlasst haben. Damit will ich aber nicht behaupten, dass diese Polhöhe die richtige ist, indem es mir scheint, dass noch andere Schwierigkeiten beseitigt werden müssen; aber die Ueberzeugung, dass Pond's Angabe bis auf 0″1 das ist, was seine Hülfsmittel erfordern, darf man, nach dieser Berechnung, auch nicht mehr haben.

Ich möchte gern das Glück haben, von Ihnen wieder ein paar Zeilen zu empfangen; lassen Sie mich nicht vergebens darum bitten.

Ein Liebhaber der Astronomie, Kunowski in Berlin, der ein grosses Frauenhofer'sches Fernrohr besitzt, (52 L. Oeffnung) hat mir angezeigt, dass er in ζ Orionis einen Doppelstern der ersten Classe entdeckt hat. Ich habe wegen des Zitterns um die Mittagszeit noch nichts davon sehen können.

№ 293. Olbers an Bessel. [137

Bremen, 19. Juni 1821.

Mit dem innigsten Bedauren, mein allertheuerster geliebtester Freund, habe ich den grossen schmerzhaften Verlust erfahren, den Sie durch den so unerwarteten Tod Ihrer so würdigen Schwester erlitten haben. Jeder, der die Verewigte zu kennen das Glück hatte, musste sie lieben und verehren, und ich versichere Sie, dass ihr hoher Werth auch hier bei ihrem kurzen Besuche allgemein anerkannt wurde. Leider habe ich selbst der traurigen Erfahrungen nur zu viele gehabt, um mich ganz in Ihre Lage, in Ihren Kummer versetzen zu können. Aber schonen Sie, lieber Freund, Ihre eigene Gesundheit! Diese ist Ihrer Familie, Ihren Freunden, der Wissenschaft, ja der Welt zu kostbar, zu unentbehrlich, als dass Sie nicht Alles anwenden müssten, wodurch sie erhalten werden kann. Den Gram über ein solches unersetzbares Unglück kann bloss Beschäftigung und Zeit mindern, nie heben. Es macht mich sehr unruhig, dass Sie selbst so lange gekränkelt haben, ich hoffe aber, dass die Art Krise, die Anschwellung

im Gesicht (vielleicht rosenartig?) die Krankheit gebrochen hat, und dass nun die gewiss wohlthätigen Bäder Ihre Constitution wieder stärken werden. Ich bitte Sie recht dringend, lieber Bessel, sagen Sie mir recht bald wieder etwas über Ihre Gesundheit: und bleiben Sie ja bei dem guten nothwendigen Vorsatz, diese nicht durch zu vieles Arbeiten und zu viele Anstrengung in Gefahr zu setzen, sondern möglichst viele Stärkung und Erholung zu suchen. Ist das dortige Klima auch wohl Ihrer Constitution ganz angemessen? Oder würde es besser sein, wenn Sie eine Anstellung suchten, die Ihrem Vaterlande und dem Aequator wenigstens etwas näher läge?

Ich hoffe, Sie haben meinen letzten Brief durch Herrn Professor Schweikhard erhalten. Mein Leben ist sehr einförmig. Die Ruhe von Geschäften thut mir wohl, und war höchst nöthig. Meine schon so lange gespürte Kurzathmigkeit hat so zugenommen, dass ich kaum ein paar hundert Schritt ohne grosse Beschwerde gehen kann. So nehmen auch mehrere Altersschwächen sichtbar zu, und ich muss fürchten, bald ganz Invalide zu werden. Doch ich habe auch lange genug gelebt, bin in jeder Rücksicht sehr entbehrlich und sehe ohne Widerwillen und Furcht mein Stundenglas nach und nach ablaufen.

Für die interessanten Nachrichten danke ich recht sehr. Dass der Thermometerfactor in Ihren Refractionstafeln um $^1/_{15}$ zu gross sein sollte, ist mir doch etwas auffallend. Die Versuche guter Physiker über die Ausdehnung der Luft zwischen dem Frier- und Siedepunkte stimmen so gut untereinander überein, dass mir von dieser Seite eine so grosse Verminderung unwahrscheinlich bleibt. Aber allerdings müssen Erfahrungen mit solchen Werkzeugen, wie Sie besitzen, und auf die Art gebraucht, wie Sie sie zu brauchen wissen, darüber entscheiden, und von Dem, was der Physiker in seinem Cabinet an einer kleinen Portion Luft sieht, kann man nicht ganz unbedingt auf das Verhalten der ganzen Atmosphäre schliessen.*)

Mit vielem Vergnügen habe ich Ihre Vergleichung der sämmtlichen Greenwicher Sector-Beobachtungen von γ Draconis gesehen. Diese wird und kann schon einen sehr wichtigen und anziehenden Beitrag zu Schumacher's neuer astronomischer Zeitschrift abgeben, wenn Sie dieselbe damit schmücken wollen. Immer mag Troughton's Vollkreis

*) Um so weniger, da es hier wohl mehr auf das Gesetz der Vertheilung und der Abnahme der Wärme mit zunehmender Höhe ankommt als auf die Ausdehnung der Luft durch einen bestimmten Grad von Wärme.

das vollkommenste Instrument in der Welt sein, nur ist Pond im Beobachten nicht grade ein Bessel oder Gauss.

Von astronomischen Neuigkeiten weiss ich Ihnen nichts zu melden. Ueberhaupt langweilen mich die hellen Nächte unserer nördlichen Zone, während deren man nie die mir so angenehme Pracht eines reich gestirnten heitern Himmels sieht.

Ich kann mich ordentlich freuen, wenn der längste Tag erst vorüber ist und die nächtliche Dämmerung abzunehmen anfängt. Ueberhaupt ist hier der Sommer zur Betrachtung des Sternhimmels nicht günstig, um so mehr, da bei gutem trockenen Wetter mehrentheils der fatale Moorrauch die Durchsichtigkeit der Luft trübt.

Gauss ist jetzt mit dem Anfange seiner Messung, der Recognoscirung und Auswahl der Stationen ämsig beschäftigt. Dieses Jahr wird er schwerlich weiter als bis Hannover vordringen können. Was Schumacher treibt, weiss ich nicht, da seine letzten, gar zu lakonischen Briefe nie etwas von seinen Beschäftigungen oder Beobachtungen enthalten.

Rümcker ist nun am 11. Mai auf dem Royal George zu seiner Bestimmung nach Neu-Süd-Wallis abgegangen, und mag jetzt schon den Aequator passirt haben und sich an dem Anblick der südlichen Sternbilder ergötzen. Da ich ihm nächstens nach Botany-Bay hin schreiben werde, so würden Sie mir einen grossen Gefallen thun, wenn Sie mir Das, was Sie besonders auf einer südlichen Sternwarte beobachtet wünschen, anzeigten, und überhaupt bemerkten, wodurch er sich am besten um unsere Wissenschaft verdient machen könnte. Auf mein Anrathen hat er noch besonders in England die Einleitungen zu Ihren Beobachtungs-Sammlungen studirt und excerpirt, die ich unstreitig für die beste Anweisung zum zweckmässigen Benutzen der jetzt so sehr vervollkommneten Instrumente ansehe.

Der treffliche Encke hat mir, unter den Nachrichten von seinen andern höchst merkwürdigen Cometen-Rechnungen, auch die erweiterte Ephemeride seines Cometen vom 28. September 1821 an geschickt. Es wird nun Alles darauf ankommen, ob der Comet helle genug ist, ihn von dem ganz dunklen Grunde des Himmels zu unterscheiden: gross genug wird er leicht sein. Seine Sichtbarkeit wird also nur von seinem Abstande von der Sonne, wenig von seinem Abstande von der Erde abhängen. Ich habe eine Art von Versuch gemacht, der mir doch Hoffnung gibt, ihn vielleicht im Januar 1822 erkennen zu können. Der Comet war nämlich 1819 den 5. Januar nach Encke

dem Nebelfleck am Kopf des Aquarius, an Grösse, Licht und Helligkeit vollkommen gleich. Nun versuchte ich diesen Winter, wie nahe am Horizont ich diesen Nebelfleck noch unterscheiden konnte. Bouguer's Tafel gab mir, wieviel sein Licht durch die geringe Höhe geschwächt wurde: und danach zu urtheilen, muss der Encke'sche Comet im Januar 1822 in einer Höhe von 30° durch meinen 5füssigen Dollond noch merklich sein. Ich setzte, wie ich glaube mit Recht, voraus, dass sein angegebener Ort bis auf wenige Minuten zuverlässig ist.

Von den Sammlungen Ihrer Beobachtungen werden wir wohl so lange kein neues Stück erhalten, bis Sie sich selbst über Ihr neues Instrument völlig sicher glauben?

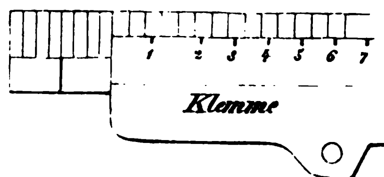
№ 294. Bessel an Olbers. [156

Königsberg, 1. September 1821.

Ich habe Ihre beiden theuern Briefe so lange unbeantwortet gelassen, weil ich stets im Begriff war, Ihnen etwas Interessantes mitzutheilen, und dies immer nicht zu dem gewünschten Ziele kommen wollte. Nun aber ist Alles so im Gange, dass ich Ihnen etwas Befriedigenderes schreiben zu können hoffen darf.

Die zonenweise Beobachtung des Himmels ist seit dem 19. August angefangen; 17 Stunden (von 2° Breite) sind bereits observirt, ein Theil davon doppelt. Der Apparat, welchen Frauenhofer mir, nach meiner Bestellung, gemacht hat, ist äusserst zweckmässig und vereinigt Genauigkeit mit Schnelligkeit; da darauf Vieles ankommt, so will ich Ihnen eine nähere Beschreibung hierüber geben. Sie wissen dass mein Kreis vier Nonien hat, welche jedesmal abgelesen werden müssen, sowie auch die Wasserwage an der Alhidade, welche kleinen Veränderungen unterworfen ist; dieses raubt, selbst wenn man nur zwei Nonien ablesen wollte, zehnmal soviele Zeit, als die Sterne 9. Grösse übrig lassen. Ich habe daher an jeden Pfeiler ein grosses Mikroskop befestigt, welches 22 Zoll lang ist, sodass man die durch dasselbe sichtbaren Theilstriche des Kreises an der Rückseite der Pfeiler beobachtet; die Mikrometerschraube dieser Mikroskope macht

$5\frac{1}{4}$ Umdrehungen auf 3', und die Deutlichkeit ist so gross, dass man 0,01 einer Umdrehung, oder $\frac{1}{3}''$ nicht gut fehlen kann, selbst wenn man etwas rasch verfährt. Da die Mikroskope unwandelbar an die Pfeiler befestigt sind, so kann man daran die Höhenunterschiede der Sterne beobachten, und da man willkürliche Punkte im Umfange der Zonen, sowohl an den Nonien etc. als auch am Mikroskope ablesen kann, erhält man eine Anzahl Grade, Minuten und Secunden, welche man den Angaben des Mikroskops hinzufügen muss, um Das zu erhalten, was die vier Nonien und das Niveau unmittelbar gegeben haben würden. Durch diese Einrichtung werden daher die Beobachtungen unmittelbare, nicht sogenannte Differentialbeobachtungen, weder in AR noch in Declination. Ich habe übrigens dafür gesorgt, dass man sich so leicht nicht im Ablesen irren kann; eine Klemme, welche fünf eingetheilte Grade enthält, von 15 zu 15' durch eine Zahl bezeichnet, wird, in der Gegend, welche unter dem Mikroskope ist, an den Kreis befestigt, und bleibt, während der Dauer der Beobachtungen an ihrem Platze; man sieht unmittelbar die Zahl des Strichs, indem die Klemme den getheilten Rand zum Theil bedeckt, sowie ich in der Zeichnung hierneben angedeutet habe. Auch habe ich dafür gesorgt, dass man nicht aus der Zone herauskommt; dazu habe ich nämlich eine Klemme einrichten lassen, welche einen kleinen Hammer trägt, der durch eine Feder sanft an den Kreis angedrückt wird; am Alhidadenkreise habe ich zwei Stifte befestigt, welche 2° 15' voneinander stehen, und welche den Hammer, wenn er bei ihnen vorbeigeht, etwas aufheben und dann hörbar auf den Kreis niederfallen lassen; man hört daher den Schlag des Hammers, sobald man aus der Zone kommt. Die Zahl der Sterne 9. Grösse ist sehr bedeutend; meine Zonen sind sehr viel reicher als die der „Histoire céleste"; im Durchschnitte habe ich 90 — 100 Sterne in jeder Stunde; allein an einigen Stellen des Himmels muss man dennoch viele versäumen. Die Zonen, welche ich doppelt beobachtet habe, lehren, dass man darauf Verzicht leisten muss, auf diese Weise alle Sterne 9. Grösse zu bestimmen; z. B. zwischen — 1° und + 1° Declination und von 19^u — 22^u hatte ich am 19. August 207 Sterne und am 20. 203; allein nur 126 waren an beiden Abenden beobachtet. Hieraus geht auch hervor, dass



ganz. Sollte wohl die um eine Secunde verschiedene AR des Polarsterns, welche Struve im ersten Jahre aus seinen Beobachtungen ableitete, von einer ähnlichen Ursache herrühren? Je mehr ich über diese sonderbare Erscheinung nachgedacht habe, desto räthselhafter wird sie mir. Ich werde aber verschiedene Versuche darüber anstellen, sobald das Wetter nur beständiger wird.

Ich hoffe bald von Ihnen gute Nachrichten zu erhalten, auch astronomische; denn daran dass Sie ihre eigenen Forschungen aufgeben sollten, kann ich nicht glauben, wenngleich Ihr Brief so etwas sagt. Sie werden sicher und gewiss fortfahren, uns Ihre lehrreichen Ansichten mitzutheilen, allein dass Sie gerade darauf ausgehen sollten, das glaube ich nicht, weil Sie es nie nöthig gehabt haben.

№ 291. Olbers an Bessel. [136

Bremen, 20. Mai 1821.

Ich kann den Herrn Professor Schweickhard nicht abreisen lassen, mein theuerster geliebtester Freund, ohne ihm einige Zeilen mitzugeben. Ich hoffe, Sie werden an diesem neuen Collegen einen angenehmen Gesellschafter und vielleicht einen Freund erhalten. Wenigstens hat er mir bei unserer kurzen Bekanntschaft sehr gut gefallen, und seine hiesigen Universitäts-Freunde sagen viel Rühmliches von ihm.

Zuerst nun meinen herzlichsten Dank für Ihren lieben interessanten Brief vom 9. April. Den Cometen habe ich am 6. März zu beobachten aufgegeben, und er scheint seit der Zeit auch selten mehr beobachtet worden zu sein. Die Bahn weicht so wenig von einer Parabel ab, dass die Beobachtungen auch weiter kein grosses Interesse mehr haben können: sowie auch alle mir bekannt gewordenen Elemente von Encke, Nicolai, Rümcker, v. Staudt, Nicollet u. s. w. sehr nahe mit den Ihrigen übereinstimmen. Die Neigung der Bahn scheint dasjenige Element zu sein, was bei diesem Cometen am schwersten genau anzugeben ist.

Leid hat es mir gethan, dass die Versuche ihn in der Nähe seines Perihels bei Tage im Mittagsfernrohr zu sehen, vielleicht nur wegen der ungünstigen Witterung, misglückt sind.

Ihre Methode, die Cometenbahn zu verbessern, scheint mir ungemein leicht und bequem. Die von Carlini war auf den Fall beschränkt, da die Zwischenzeiten gleich genommen werden.

Mit vielem Vergnügen und vieler Belehrung habe ich Ihre Recensionen in der „Jenaer Literatur-Zeitung" gelesen. Jetzt werden Sie doch auch die Mailänder Ephemeriden von 1821 haben? Es ist sehr zu bedauren, dass diese so schätzbaren Ephemeriden, die allerdings durch Hinzufügung der Sonnenbreite noch sehr gewinnen würden, immer so spät erscheinen. Mein Exemplar (1821) habe ich durch Nicolai's gütige Besorgung erst Mitte März erhalten.

Ich hoffe, lieber Bessel, Sie werden Schumacher's Wochenschrift recht fleissig mit Beiträgen versorgen und verzieren. Euch reichen Leuten können solche Beiträge keine Mühe machen, wenn ihr sonst nur beitragen wollt. Auch Ihnen muss doch ein solcher Vereinigungspunkt für die Astronomen wichtig sein, wodurch sich jede Nachricht schnell verbreiten, und die allgemeine Aufmerksamkeit auf einen Gegenstand leiten lässt.

Herr George Browne hat mir durch den jüngern Herschel Nachrichten über den letzt gesehenen sogenannten Mondvulkan geschickt, die freilich meine Erklärung dieser Erscheinung, die Sie aus den „Göttinger Gelehrten-Anzeigen" kennen werden, wenigstens für diesen Fall, unstatthaft machen können. Browne versichert, seit Jahren den Flecken Aristarchus (die Engländer nennen ihn immer mit Herschel Mons Porphyrites) sorgfältig beobachtet und unter andern zwei kleine schwarze Oeffnungen oder Höhlungen darinnen wahrgenommen zu haben, wovon die eine nach und nach kleiner und unkenntlicher zu werden schien. Seit der letzten Eruption im Februar sind beide Oeffnungen verschwunden, an ihrer Stelle zeigen sich Erhöhungen, und zugleich will Browne seitdem einen Streifen einer ungemein weissen Materie in dem Flecken sehen, der vorher nicht da war. Ich lasse Browne's Beobachtung vorläufig auf ihrem Werth beruhen: allein ich weiss aus eigener und noch mehr unsers verewigten Schröter's Erfahrung, wie leicht man sich in solcher Art von Beobachtungen irren kann. Ein etwas veränderter Erleuchtungswinkel, und eine etwas veränderte Libration stellen die feinern Gegenstände auf dem Monde oft sehr verschieden dar, und erst mehrfach wiederholte und länger fortgesetzte Beobachtung muss es erweisen, ob wirklich eine so grosse Veränderung in diesem Mondflecken vorgegangen ist oder ob er sich zu einer andern Zeit wieder unter der alten Form zeigen wird.

Die Instruction, die die Londoner astronomische Societät dem Capitän Basil Hall mitgegeben hat, der sich bei seiner Abreise nach der Südsee erbot dort astronomische Beobachtungen anzustellen, hat mir

nicht ganz gefallen. Warum soll der arme Mann sich mit Beobachtung der Opposition des Mars und der untern Conjunction der Venus abquälen? Diese so genau zu machen, dass daraus etwas für die Parallaxe der beiden Planeten in der erforderlichen Schärfe zu folgern wäre, sind die Hülfsmittel eines Seecapitäns schwerlich hinreichend. Und kennen wir diese Parallaxen nicht aus den Venusdurchgängen von 1761 und 1769, wenn auch noch eine kleine Ungewissheit übrig bleibt, schon weit näher, als sie solche Beobachtungen geben können? Ich habe Rümcker vielmehr angerathen, in Botany-Bay seine Zeit gar nicht an Beobachtungen zu verschwenden, die ebenso gut in Europa gemacht werden können. Ich hoffe sehr, sehr viel von Rümcker und dem Gouverneur Sir Thom. Brisbane, wenn der Himmel dem Erstern Gesundheit und Leben erhält.

Da Professor Schweikhard schon morgen reisen will und ich diesen Abend noch Abhaltungen habe, so muss ich für diesmal schliessen.

Den 21. Mai 1821.

Da Professor Schweikhard noch heute hier bleibt, so füge ich noch einige Zeilen hinzu. Wollen Sie lieber Bessel! nicht mal gelegentlich Mira Cygni an Ihren schönen Messinstrumenten beobachten? Es ist doch besonders, dass wir den Ort dieses merkwürdigen Sterns noch so unvollkommen kennen. Der Stern culminirt jetzt zu einer nicht ganz unbequemen Nachtzeit. Er wurde diesmal fast 14 Tage früher, als ich erwartet hatte, in seiner grössten Lichtstärke völlig 5. Grösse, ist zwar jetzt schon wieder stark in Abnahme, hatte aber doch noch gestern (20. Mai) 6. Grösse.

Ich glaube Ihnen schon gemeldet zu haben, dass ich nun im Besitz von den vortrefflichen Krayenhof'schen Dreiecken von Dünkirchen bis Jever, und den Epailly'schen von Jever bis Bremen bin. So ist denn Bremen jetzt durch Dreiecke unmittelbar mit Paris verbunden. Meine Länge von Paris setze ich jetzt nach dieser Verbindung 25′ 53″, womit auch die besten, und die neuesten astronomischen Beobachtungen stimmen. Die Breite scheint ganz gut zuzutreffen.

Gauss hat seine Campagne noch nicht begonnen, vorläufig jedoch schon einige Recognoscirungen vorgenommen. Ich fürchte, die Künstler werden auch ihn aufhalten, sowie ich es herzlich bedaure, dass durch die Saumseligkeit von Pistor und Frauenhofer Ihre so wichtigen Projecte verzögert werden.

Dass Encke in dem Cometen, der Ende 1819 und Anfang 18
in der Jungfrau sichtbar war, wieder einen von sehr kurzer Umlau
zeit (etwa 5 Jahre) gefunden hat, wird er Ihnen schon selbst gem
det haben. Das Jahr 1819 ist für Cometenastronomie ein einzi
Jahr!

Ich bin erträglich wohl, lieber Bessel, und die Ruhe bekommt n
gut. Wie viel auch ich an unserm einzigen unvergesslichen, unerset
lichen Albers verloren habe, brauche ich Ihnen wohl nicht zu sag
Gott erhalte Sie gesund und froh.

№ 292. Bessel an Olbers. [1

Königsberg, 7. Juni 1821.

Auch bei mir, mein verehrtester Olbers, sind die Tage gekomme
von denen es heisst: „sie gefallen mir nicht.“ Seit vier Wochen i
bei uns Trauer und Zerrüttung, denn seit der Zeit haben wir unse
gute Schwester begraben. Sie litt zwei Tage an der Gallenruhr u
entschlief mit der Ruhe des Redlichen; sie war stets eine treue B
gleiterin auf allen meinen Wegen gewesen, nie hat sie Eigennutz g
kannt und nur im Glücke Anderer ihre Freude gefunden. Ich hab
sie sehr genau gekannt, und so wie mir ist ihr wahrer Werth Ni
mandem sichtbar geworden. Denn mancher Kummer hatte auf sie g
wirkt, sodass er äusserlich Spuren zurückgelassen hatte, welche si
zuweilen etwas anders darstellten, als sie war. Wir erwarteten nich
weniger als diesen Ausgang einer Krankheit, welche den Arzt gänzlic
täuschte, und welche den Tod eher herbeiführte, ehe nur Gefahr g
ahnt wurde. Jetzt sehe ich ein, dass Sie, verehrtester Olbers, woh
thaten ihre Praxis aufzugeben. Ihnen war die Gefahr der Täuschun
wohl nicht so häufig; allein Ihr Gemüth ist auch nicht geeignet, leich
darüber hinwegzugehen. Ich habe das nicht vergessen, was Si
mir hierüber auf der Lauenburger Reise sagten.

Das schnelle Herankommen dieses Unglücks hat uns so ergriffe
dass wir durchaus nicht wieder zur Ruhe kommen konnten; bei mi
ist ein fortwährendes Fiebern dazugekommen, welches sich durc
eine starke Geschwulst im Gesichte endigte und mich nun verlasse
zu haben scheint. Ich habe nun angefangen, wöchentlich zweima
Salzbäder zu nehmen, was mir immer gut zu bekommen pflegte.

Wegen der Kinder und der Geschäfte möchte ich gern noch einige Jahre hier bleiben, und suche mir daher so viele Stärkung und Erholung als möglich zu machen.

Von astronomischen Dingen kann ich Ihnen nur wenig mittheilen. Zwei Schüler von mir, Rosenberger und Scherck, haben, auf meine Bitte, alle meine frühern, mit dem Carry'schen Kreise gemachten Beobachtungen der Fundamentalsterne sehr genau berechnet, und folgenden Katalog herausgebracht. Ich meinerseits habe dagegen die Beobachtungen mit dem neuen Kreise von der Biegung befreit, insofern ich sie jetzt kenne. Beide Kataloge schicke ich Ihnen hier, oder vielmehr den letztern und die Unterschiede, welche Sie mit ihrem Zeichen hinzufügen müssen, um den erstern zu erhalten. Zugleich schreibe ich die Unterschiede des neuesten Pond'schen Katalogs bei.

	Meridian-Kr. 1820.			Anz. d. B.	Carry.-Kreis.	Anz. d. B.	Pond.
α Aurigae .	44°	11'	51"09	28	+ 0"61	46	— 2"60
α Cygni . .	45	12	31,69	31	— 0,02	24	— 3,10
α Lyrae . .	51	22	42,36	12	— 1,38	39	— 2,91
α Geminorum	57	43	38,52	34	+ 2,58	45	— 2,21
β — —	61	32	54,13	39	+ 1,98	46	— 1,68
β Tauri . .	61	33	19,26	38	+ 1,97	30	— 2,37
α Andromedae	61	54	12,94	33	+ 4,15	34	— 2,63
α Coronae .	62	40	24,79	39	+ 2,56	34	— 2,01
α Arietis .	67	23	37,14	14	— 0,30	18	— 2,45
α Bootis .	69	52	34,11	46	— 0,33	40	— 2,22
α Tauri . .	73	51	42,47	31	+ 0,41	28	— 2,80
β Leonis .	74	25	19,73	20	— 0,90	20	— 1,81
α Herculis .	75	23	48,77	21	+ 2,18	26	— 3,18
α Pegasi .	75	45	40,49	25	+ 0,63	25	— 4,53
γ — . .	75	49	3,39	18	+ 3,04	45	— 3,24
α Leonis .	77	9	26,04	26	+ 0,20	38	— 2,42
α Ophiuchi .	77	18	3,82	18	+ 0,60	29	— 3,27
γ Aquilae .	79	49	6,28	19	— 0,73	34	— 4,06
α — — .	81	35	58,82	54	+ 0,35	56	— 3,43
α Orionis .	82	38	9,12	33	— 1,35	31	— 3,08
α Serpentis	83	0	4,74	33	+ 0,06	29	— 3,41
β Aquilae .	84	2	8,82	25	— 1,53	46	— 4,69
α Canis min.	84	19	19,02	43	+ 0,53	47	— 3,33
α Ceti . .	86	37	22,07	11	+ 1,58	9	— 3,88
β Virginis .	87	13	16,43	8	+ 1,14	26	— 1,77
α Aquarii .	91	11	25,04	41	— 2,99	9	— 4,49
α Hydrae .	97	53	0,58	19	— 0,60	14	— 3,39
β Orionis .	98	25	3,42	14	— 0,10	17	— 3,57
α Virginis .	100	13	7,31	44	+ 0,55	72	— 4,03

	Meridian-Kr. 1820	Anz. d. B.	Carry.-Kreis.	Anz. d. B.	Pond.
1 α Capricorni	103° 3′25″07	5	+ 1″33	24	— 4″43
2 α — —	103 5 43,49	4	+ 2,21	10	— 6,14
1 α Librae .	105 14 32,28	13	— 0,96	13	— 6,68
2 α — . .	105 17 13,72	19	+ 0,06	14	— 3,99
α Canis maj.	106 28 35,69	29	+ 0,11	79	— 5,02
α Scorpii .	116 1 20,80	26	— 0,61	16	— 4,70
α Piscis austr.	120 34 26,50	30	— 0,75	17	— 0,70

Ob nun die aus frühern Beobachtungen bestimmte Biegung r ist, wird sich bald zeigen, indem mir im April sehr viele Beo tungen vom Wasserhorizonte gelungen sind, welche ich theils m Kränklichkeit und meines gestörten Zustandes wegen, theils abe aus einer andern Ursache nicht habe berechnen können. Ich nämlich bemerkt, dass der Thermometerfactor in meinen Refrac tafeln etwas zu gross ist, indem die Winterbeobachtungen durch grössere Polardistanzen geben als die Sommerbeobachtungen. Fehler wird, nach einem ungefähren Ueberschlage, etwa $^1/_{15}$ des zen betragen, allein er muss noch genauer bestimmt werden, allein durch die ausserordentliche Güte des Instruments möglich Dieser Factor hat nun auf die Berechnung der Biegung einigen fluss und ich muss daher diese noch aufschieben. Ganz sichern clinationen werde ich daher erst liefern können, nachdem die Bi die Grösse und Veränderung der Refraction und die etwaigen lungsfehler untersucht sein werden; darüber kann aber noch ein verstreichen, ich möchte aber nicht gern eher etwas von m neuen Instrumente bekannt machen, bis es mit der Zuversich schehen kann, welche ich bei dem vorigen hatte, und deshalb ich das Vorige nur Ihnen mit.

Bei den häufigen Wasserbeobachtungen habe ich klar genu sehen, dass Ihre Erklärung der Sichtbarkeit bei Tage richtig ist. sind die Anstalten getroffen, um mit dem Carry'schen Kreise Ver darüber anzustellen und wenn diese gelingen, mit dem 16zölligen lond. Mit dem Cometensucher wird es nicht gehen, auch weil sich nicht genau genug richten lässt.

Auch habe ich vor einiger Zeit eine genaue Berechnung Greenwicher Sectorbeobachtungen von γ Draconis vollendet; deren sultate ich Ihnen doch mittheilen will. Ich habe 19 Zenithdista erhalten, von 1750 bis 1815; die folgende Tafel enthält sie, auf

Anfang des Beobachtungsjahres reducirt, mit der jetzt gewöhnlichen Nutation und der Aberration 20″255 (1 + k):

1750	3′ 4″91	— 16″38k	12,0	Beobb.	Bradley
1751	3 3,81	+ 12,22k	7,9	—	—
1751	3 4,35	— 19,01k	8,9	—	—
1752	3 4,01	— 19,34k	8,9	—	—
1753	3 3,14	— 15,77k	7,5	—	—
1754	3 0,08	+ 17,35k	6,0	—	—
1768	2 50,36	— 15,12k	21,0	—	Maskelyne
1777	43,87	— 17,96k	18,8	—	—
1785	38,79	— 2,15k	4,0	—	—
1800	26,72	— 17,13k	24,5	—	—
1801	26,10	— 9,41k	18,2	—	—
1802	24,72	+ 11,83k	18,5	—	—
1802	24,37	— 15,60k	30,0	—	—
1805	22,20	— 16,20k	37,9	—	—
1809	19,85	— 15,14k	26,7	—	—
1810	18,96	— 13,02k	19,0	—	—
1811	19,46	— 12,34k	27,8	—	Pond
1811	19,98	— 7,92k	21,0	—	—
1812	18,94	— 14,57k	56,8	—	—

Hieraus folgt für 1800 + t

$$2' \, 26''669 - t \left[0''71394 - \frac{91\,t}{90000} \right]$$
$$- k \, [10''679 + 0''05825\,t].$$

Allein die Beobachtungen stimmen nicht überein, indem Pond's Zenithdistanzen entschieden weit grösser sind als die von Maskelyne. Die Vergleichung der Formel gibt folgende Abweichungen derselben.

1750	— 0″016	+ 8″60k
1751	+ 0,270	— 20,06k
1751	— 0,270	— 11,17k
1752	— 0,742	+ 11,44k
1753	— 0,682	+ 7,82k
1754	+ 1,571	— 25,36k
1768	+ 0,190	+ 6,29k
1777	— 0,156	+ 8,60k
1785	— 1,184	— 7,67k
1800	— 0,051	+ 6,43k
1801	— 0,144	— 1,35k
1802	+ 0,525	— 22,64k
1802	+ 0,875	+ 4,79k
1805	+ 0,925	+ 5,21k
1809	+ 0,475	+ 3,92k

1810	+ 0,671	—	1,74k	
1811	— 0,522	+	1,00k	
1811	— 1,042	—	3,42k	
1812	— 0,693	+	3,17k	

Hätte Pond daher, statt seine eigenen, die von 1800 an gemachten Maskelyne'schen Beobachtungen zum Grunde gelegt, so würde er gar keinen Zweifel an der Polhöhe 51° 28′ 39″6 veranlasst haben. Damit will ich aber nicht behaupten, dass diese Polhöhe die richtige ist, indem es mir scheint, dass noch andere Schwierigkeiten beseitigt werden müssen; aber die Ueberzeugung, dass Pond's Angabe bis auf 0″1 das ist, was seine Hülfsmittel erfordern, darf man, nach dieser Berechnung, auch nicht mehr haben.

Ich möchte gern das Glück haben, von Ihnen wieder ein paar Zeilen zu empfangen; lassen Sie mich nicht vergebens darum bitten.

Ein Liebhaber der Astronomie, Kunowski in Berlin, der ein grosses Frauenhofer'sches Fernrohr besitzt, (52 L. Oeffnung) hat mir angezeigt, dass er in ζ Orionis einen Doppelstern der ersten Classe entdeckt hat. Ich habe wegen des Zitterns um die Mittagszeit noch nichts davon sehen können.

№ 293. Olbers an Bessel. [187

Bremen, 19. Juni 1821.

Mit dem innigsten Bedauren, mein allertheuerster geliebtester Freund, habe ich den grossen schmerzhaften Verlust erfahren, den Sie durch den so unerwarteten Tod Ihrer so würdigen Schwester erlitten haben. Jeder, der die Verewigte zu kennen das Glück hatte, musste sie lieben und verehren, und ich versichere Sie, dass ihr hoher Werth auch hier bei ihrem kurzen Besuche allgemein anerkannt wurde. Leider habe ich selbst der traurigen Erfahrungen nur zu viele gehabt, um mich ganz in Ihre Lage, in Ihren Kummer versetzen zu können. Aber schonen Sie, lieber Freund, Ihre eigene Gesundheit! Diese ist Ihrer Familie, Ihren Freunden, der Wissenschaft, ja der Welt zu kostbar, zu unentbehrlich, als dass Sie nicht Alles anwenden müssten, wodurch sie erhalten werden kann. Den Gram über ein solches unersetzbares Unglück kann bloss Beschäftigung und Zeit mindern, nie heben. Es macht mich sehr unruhig, dass Sie selbst so lange gekränkelt haben, ich hoffe aber, dass die Art Krise, die Anschwellung

im Gesicht (vielleicht rosenartig?) die Krankheit gebrochen hat, und dass nun die gewiss wohlthätigen Bäder Ihre Constitution wieder stärken werden. Ich bitte Sie recht dringend, lieber Bessel, sagen Sie mir recht bald wieder etwas über Ihre Gesundheit: und bleiben Sie ja bei dem guten nothwendigen Vorsatz, diese nicht durch zu vieles Arbeiten und zu viele Anstrengung in Gefahr zu setzen, sondern möglichst viele Stärkung und Erholung zu suchen. Ist das dortige Klima auch wohl Ihrer Constitution ganz angemessen? Oder würde es besser sein, wenn Sie eine Anstellung suchten, die Ihrem Vaterlande und dem Aequator wenigstens etwas näher läge?

Ich hoffe, Sie haben meinen letzten Brief durch Herrn Professor Schweikhard erhalten. Mein Leben ist sehr einförmig. Die Ruhe von Geschäften thut mir wohl, und war höchst nöthig. Meine schon so lange gespürte Kurzathmigkeit hat so zugenommen, dass ich kaum ein paar hundert Schritt ohne grosse Beschwerde gehen kann. So nehmen auch mehrere Altersschwächen sichtbar zu, und ich muss fürchten, bald ganz Invalide zu werden. Doch ich habe auch lange genug gelebt, bin in jeder Rücksicht sehr entbehrlich und sehe ohne Widerwillen und Furcht mein Stundenglas nach und nach ablaufen.

Für die interessanten Nachrichten danke ich recht sehr. Dass der Thermometerfactor in Ihren Refractionstafeln um $^1/_{15}$ zu gross sein sollte, ist mir doch etwas auffallend. Die Versuche guter Physiker über die Ausdehnung der Luft zwischen dem Frier- und Siedepunkte stimmen so gut untereinander überein, dass mir von dieser Seite eine so grosse Verminderung unwahrscheinlich bleibt. Aber allerdings müssen Erfahrungen mit solchen Werkzeugen, wie Sie besitzen, und auf die Art gebraucht, wie Sie sie zu brauchen wissen, darüber entscheiden, und von Dem, was der Physiker in seinem Cabinet an einer kleinen Portion Luft sieht, kann man nicht ganz unbedingt auf das Verhalten der ganzen Atmosphäre schliessen.*)

Mit vielem Vergnügen habe ich Ihre Vergleichung der sämmtlichen Greenwicher Sector-Beobachtungen von γ Draconis gesehen. Diese wird und kann schon einen sehr wichtigen und anziehenden Beitrag zu Schumacher's neuer astronomischer Zeitschrift abgeben, wenn Sie dieselbe damit schmücken wollen. Immer mag Troughton's Vollkreis

*) Um so weniger, da es hier wohl mehr auf das Gesetz der Vertheilung und der Abnahme der Wärme mit zunehmender Höhe ankommt als auf die Ausdehnung der Luft durch einen bestimmten Grad von Wärme.

das vollkommenste Instrument in der Welt sein, nur ist Pond im Beobachten nicht grade ein Bessel oder Gauss.

Von astronomischen Neuigkeiten weiss ich Ihnen nichts zu melden. Ueberhaupt langweilen mich die hellen Nächte unserer nördlichen Zone, während deren man nie die mir so angenehme Pracht eines reich gestirnten heitern Himmels sieht.

Ich kann mich ordentlich freuen, wenn der längste Tag erst vorüber ist und die nächtliche Dämmerung abzunehmen anfängt. Ueberhaupt ist hier der Sommer zur Betrachtung des Sternhimmels nicht günstig, um so mehr, da bei gutem trockenen Wetter mehrentheils der fatale Moorrauch die Durchsichtigkeit der Luft trübt.

Gauss ist jetzt mit dem Anfange seiner Messung, der Recognoscirung und Auswahl der Stationen ämsig beschäftigt. Dieses Jahr wird er schwerlich weiter als bis Hannover vordringen können. Was Schumacher treibt, weiss ich nicht, da seine letzten, gar zu lakonischen Briefe nie etwas von seinen Beschäftigungen oder Beobachtungen enthalten.

Rümcker ist nun am 11. Mai auf dem Royal George zu seiner Bestimmung nach Neu-Süd-Wallis abgegangen, und mag jetzt schon den Aequator passirt haben und sich an dem Anblick der südlichen Sternbilder ergötzen. Da ich ihm nächstens nach Botany-Bay hin schreiben werde, so würden Sie mir einen grossen Gefallen thun, wenn Sie mir Das, was Sie besonders auf einer südlichen Sternwarte beobachtet wünschen, anzeigten, und überhaupt bemerkten, wodurch er sich am besten um unsere Wissenschaft verdient machen könnte. Auf mein Anrathen hat er noch besonders in England die Einleitungen zu Ihren Beobachtungs-Sammlungen studirt und excerpirt, die ich unstreitig für die beste Anweisung zum zweckmässigen Benutzen der jetzt so sehr vervollkommneten Instrumente ansehe.

Der treffliche Encke hat mir, unter den Nachrichten von seinen andern höchst merkwürdigen Cometen-Rechnungen, auch die erweiterte Ephemeride seines Cometen vom 28. September 1821 an geschickt. Es wird nun Alles darauf ankommen, ob der Comet helle genug ist, ihn von dem ganz dunklen Grunde des Himmels zu unterscheiden; gross genug wird er leicht sein. Seine Sichtbarkeit wird also nur von seinem Abstande von der Sonne, wenig von seinem Abstande von der Erde abhängen. Ich habe eine Art von Versuch gemacht, der mir doch Hoffnung gibt, ihn vielleicht im Januar 1822 erkennen zu können. Der Comet war nämlich 1819 den 5. Januar nach Encke

dem Nebelfleck am Kopf des Aquarius, an Grösse, Licht und Helligkeit vollkommen gleich. Nun versuchte ich diesen Winter, wie nahe m Horizont ich diesen Nebelfleck noch unterscheiden konnte. Bouguer's Tafel gab mir, wieviel sein Licht durch die geringe Höhe geschwächt wurde: und danach zu urtheilen, muss der Encke'sche Comet im Januar 1822 in einer Höhe von 30° durch meinen 5füssigen Dollond noch merklich sein. Ich setzte, wie ich glaube mit Recht, voraus, dass sein angegebener Ort bis auf wenige Minuten zuverlässig ist.

Von den Sammlungen Ihrer Beobachtungen werden wir wohl so lange kein neues Stück erhalten, bis Sie sich selbst über Ihr neues Instrument völlig sicher glauben?

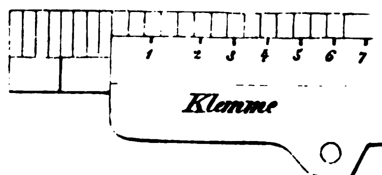
№ 294. Bessel an Olbers. [156

Königsberg, 1. September 1821.

Ich habe Ihre beiden theuern Briefe so lange unbeantwortet gelassen, weil ich stets im Begriff war, Ihnen etwas Interessantes mitzuteilen, und dies immer nicht zu dem gewünschten Ziele kommen ollte. Nun aber ist Alles so im Gange, dass ich Ihnen etwas Befriedigenderes schreiben zu können hoffen darf.

Die zonenweise Beobachtung des Himmels ist seit dem 19. August angefangen; 17 Stunden (von 2° Breite) sind bereits observirt, n Theil davon doppelt. Der Apparat, welchen Frauenhofer mir, nach einer Bestellung, gemacht hat, ist äusserst zweckmässig und vereinigt nauigkeit mit Schnelligkeit; da darauf Vieles ankommt, so will ich nen eine nähere Beschreibung hierüber geben. Sie wissen dass ein Kreis vier Nonien hat, welche jedesmal abgelesen werden müsn, sowie auch die Wasserwage an der Alhidade, welche kleinen ränderungen unterworfen ist; dieses raubt, selbst wenn man nur ei Nonien ablesen wollte, zehnmal soviele Zeit, als die Sterne Grösse übrig lassen. Ich habe daher an jeden Pfeiler ein grosses kroskop befestigt, welches 22 Zoll lang ist, sodass man die durch selbe sichtbaren Theilstriche des Kreises an der Rückseite der iler beobachtet; die Mikrometerschraube dieser Mikroskope macht

$5\frac{1}{4}$ Umdrehungen auf 3′, und die Deutlichkeit ist so gross, dass man 0,01 einer Umdrehung, oder $\frac{1}{3}''$ nicht gut fehlen kann, selbst wenn man etwas rasch verfährt. Da die Mikroskope unwandelbar an die Pfeiler befestigt sind, so kann man daran die Höhenunterschiede der Sterne beobachten, und da man willkürliche Punkte im Umfange der Zonen, sowohl an den Nonien etc. als auch am Mikroskope ablesen kann, erhält man eine Anzahl Grade, Minuten und Secunden, welche man den Angaben des Mikroskops hinzufügen muss, um Das zu erhalten, was die vier Nonien und das Niveau unmittelbar gegeben haben würden. Durch diese Einrichtung werden daher die Beobachtungen unmittelbare, nicht sogenannte Differentialbeobachtungen, weder in AR noch in Declination. Ich habe übrigens dafür gesorgt, dass man sich so leicht nicht im Ablesen irren kann; eine Klemme, welche fünf eingetheilte Grade enthält, von 15 zu 15′ durch eine Zahl bezeichnet, wird, in der Gegend, welche unter dem Mikroskope ist, an den Kreis befestigt, und bleibt, während der Dauer der Beobachtungen an ihrem Platze; man sieht unmittelbar die Zahl des Strichs, indem die Klemme den getheilten Rand zum Theil bedeckt, sowie ich in der Zeichnung hierneben angedeutet habe.



Auch habe ich dafür gesorgt, dass man nicht aus der Zone herauskommt; dazu habe ich nämlich eine Klemme einrichten lassen, welche einen kleinen Hammer trägt, der durch eine Feder sanft an den Kreis angedrückt wird; am Alhidadenkreise habe ich zwei Stifte befestigt, welche 2° 15′ voneinander stehen, und welche den Hammer, wenn er bei ihnen vorbeigeht, etwas aufheben und dann hörbar auf den Kreis niederfallen lassen; man hört daher den Schlag des Hammers, sobald man aus der Zone kommt. Die Zahl der Sterne 9. Grösse ist sehr bedeutend; meine Zonen sind sehr viel reicher als die der „Histoire céleste“; im Durchschnitte habe ich 90 — 100 Sterne in jeder Stunde; allein an einigen Stellen des Himmels muss man dennoch viele versäumen. Die Zonen, welche ich doppelt beobachtet habe, lehren, dass man darauf Verzicht leisten muss, auf diese Weise alle Sterne 9. Grösse zu bestimmen; z. B. zwischen — 1° und + 1° Declination und von 19^u — 22^u hatte ich am 19. August 207 Sterne und am 20. 203; allein nur 126 waren an beiden Abenden beobachtet. Hieraus geht auch hervor, dass

an neue Planeten nicht auf diese Art finden kann, indem stets zu iele neue Sterne vorkommen: ich bin daher nun geneigt, alle Zonen ur einmal zu observiren, wodurch die Möglichkeit das Ende dieser rbeit zu erleben, bedeutend näher gerückt wird. Argelander besorgt as Ablesen an dem Mikroskope, jeder schreibt seine eigene Beobachung an und am nächsten Morgen wird Alles in Ordnung gebracht. ch bin sehr froh, dass ich die sonst nöthigen Beobachtungen über ircumpolarsterne u. s. w. früher in Ordnung gebracht habe; jetzt würden sie nicht sehr zusammenhängend ausfallen.

Ausser diesem Vorschritte habe ich noch einen andern gemacht, ämlich die Theilungen des Kreises geprüft. Ich habe mir dazu einen pparat von vier sehr schönen Mikrometer-Mikroskopen machen lassen, ei Pistor in Berlin; man befestigt diese an den Alhidadenkreis, sodass wei Diameter dadurch bestimmt werden, welche den zu prüfenden Winkel einschliessen; diese Befestigung hat sich bei meinen Versuchen, ls ganz unveränderlich gezeigt, sodass man dieselben Mikroskope, tatt der Nonien, auch zu den gewöhnlichen Ablesungen gebrauchen önnte, wenn nicht andere Nachtheile davon zu befürchten wären. ch habe diesen Apparat angewandt, um einen doppelten Zweck daurch zu erreichen, nämlich 1) die Bestimmung der regelmässig fortchreitenden Fehler der Diameter und 2) die Schätzung der zuälligen, von jedem Gesetze abweichenden Fehler der Striche; regelmässige Fehler eines einzelnen Punkts können bei einem Instrumente dieser Art, meiner Meinung nach, nicht bestimmt werden, indem die Axe durch die Alhidade geht, also diese, während der Drehung, etwas afficirt und folglich die relative Lage der Mittelpunkte eider Kreise beständig ändert; aus diesem Grunde habe ich stets wei Punkte zusammengenommen, was auch vollkommen hinreichend st, indem man wenigstens zwei (diametrale) Nonien abliest. Um den regelmässig fortschreitenden Fehler besser hervortreten zu lassen, habe ch jedesmal drei Striche verglichen, nämlich wenn der Winkel zwischen u und u + α geprüft werden sollte,

$$\text{die 6 Striche} \begin{Bmatrix} u - 3',\ u,\ u + 3' \\ u + 180^\circ - 3',\ u + 180,\ u + 180^\circ + 3' \end{Bmatrix}$$

$$\text{mit den 6 Strichen} \begin{Bmatrix} u + \alpha - 3',\ u + \alpha,\ u + \alpha + 3' \\ u + \alpha + 180^\circ - 3',\ u + \alpha + 180^\circ,\ u + \alpha + 180^\circ + 3' \end{Bmatrix}$$

Auf diese Weise habe ich zuerst die Punkte von 15° mit dem möglichsten Fleisse bestimmt; dann diese halbirt, und endlich die Winkel von $22\frac{1}{2}^\circ$ wieder halbirt. Da die ganze Operation sonach

von den Punkten von 15° abhängen sollte, so habe ich hierin die Genauigkeit aufs Acusserste getrieben; ich habe zuerst 60° zwischen die Diameter genommen und nun den ersten successive auf 0°, 15°, 30° . . . 345° gestellt, was dreimal wiederholt worden ist; eine genau gleiche Operation habe ich mit dem Winkel beider Diameter von 45° gemacht, eine dritte mit dem Winkel 30°, eine vierte mit dem Winkel 15°; da 12 Diameter zu bestimmen waren, so habe ich aus diesen sich stets durchkreuzenden Winkeln nach den kleinsten Quadraten die wahrscheinlichsten Werthe der Theilungsfehler bestimmt. Damit Sie eine Uebersicht über die hierbei erlangte Sicherheit erhalten, führe ich an, dass die Schärfe der Mikroskope so gross ist, dass eine einzelne Einstellung den wahrscheinlichen Fehler ± 0″1825 hat; die häufige Wiederholung und Abänderung der Operation lässt aber jedem Diameter, auf 0° bezogen, nur den wahrscheinlichen Fehler ± 0″0191, und somit ist auf die Bestimmung der Punkte von 15° sicher zu fussen; die zweite Halbirung hat den W. F. ± 0″0396, die dritte ± 0″0698, das Resultat dieser Halbirungen ist nun folgendes:

Punkt des Kreises	Fehler	Punkt des Kreises	Fehler
0° . . .	0″00	90° 0′	+ 0″33
3 45′	— 0,26	93 45	— 0,04
7 30	— 0,46	97 30	+ 0,53
11 15	— 1,08	101 15	+ 0,69
15 0	— 0,72	105 0	+ 0,48
18 45	— 1,49	108 45	+ 0,99
22 30	— 0,55	112 30	+ 1,23
26 15	— 0,34	116 15	+ 1,12
30 0	— 0,44	120 0	+ 0,88
33 45	+ 0,19	123 45	+ 0,51
37 30	— 0,23	127 30	+ 0,18
41 15	— 0,06	131 15	+ 0,54
45 0	+ 0,32	135 0	+ 0,17
48 45	— 0,44	138 45	+ 0,82
52 30	— 0,31	142 30	+ 1,20
56 15	— 0,44	146 15	+ 0,43
60 0	— 0,50	150 0	+ 0,60
63 45	— 0,12	153 45	— 0,57
67 30	+ 0,18	157 30	+ 0,17
71 15	+ 0,40	161 15	— 0,36
75 0	+ 0,37	165 0	— 0,42
78 45	+ 0,68	168 45	— 0,10
82 30	+ 0,48	172 30	— 0,42
86 15	+ 0,77	176 15	— 0,14.

So klein diese Fehler sind, so gehen sie doch offenbar nach einem gewissen Gesetze fort: ich habe dieses näher auszumitteln gesucht, indem ich die Fehler aufgezeichnet, und eine Curve dadurch gezogen habe; diese Zeichnung scheint über die Krümmung der Curve wenig Zweifel übrig zu lassen, allein ich habe mir vorgenommen, die vier Maxima und vier Minima, jedes noch durch zwei in ihrer Nachbarschaft eingeschaltete Punkte zu prüfen. Dieses hat nicht gleich geschehen können, indem ich erst die zu prüfenden Punkte kennen lernen musste, und dann auch, weil diese Bestimmung mir bereits 22 volle Tage (die ganzen Hundstagsferien) gekostet hatte, wo die Beobachtungen unterbrochen werden mussten. Aus der gezeichneten Curve geht indess hervor, dass die Fehler, bei vier Ablesungen, sich grösstentheils vernichten, und dass ein auf diese Weise erhaltener Winkel nie mehr als 0″5 von der Wahrheit abirren kann; dieses Maximum trifft auf die Winkel 30° — 12°; 48° — 12°; 63° — 30°; 63° — 48°; von 0° angerechnet ist der grösste Fehler 0″32.

Ich komme nun auf den andern Theil der Prüfung, nämlich die zufälligen Fehler der einzelnen Striche. Dadurch dass ich stets drei Punkte verglich, wurde ich in den Stand gesetzt, diese zufälligen Fehler nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung zu bestimmen; ich finde für jeden einzelnen Strich ± 0″3251, und hiermit die Vertheilung der Fehler wie folgt:

zwischen	0″00	und 0″25	.	3316	Striche
	0,25	— 0,50	.	2301	—
	0,50	— 0,75	.	1110	—
	0,75	— 1,00	.	371	—
	1,00	— 1,25	.	86	—
	1,25	— 1,50	.	14	—
	1,50	— 1,75	. .	2	—
				7200	Striche.

Es versteht sich dass hierbei bereits von den zufälligen Beobachtungsfehlern Rechnung getragen ist, sodass die Bestimmung ± 0″3251 diese bereits ausschliesst.

Diese Resultate haben mich in Verwunderung gesetzt, indem eine so grosse Vollkommenheit wohl einzig in ihrer Art sein möchte; dennoch werden Viele, welche es für so leicht halten, eine Richtigkeit von 1″ zu erlangen, diese Fehler noch viel zu gross finden. Diese haben aber ebenso Unrecht wie Delambre, welcher einen Fehler von 3″ für unvermeidlich hielt. Die Wahrheit ist, dass man die Genauigkeit ohne Zweifel bis auf einen kleinen Bruch einer Secunde

treiben kann; allein das geht nicht durch blosses Umdrehen des Kreises. Bei allen Instrumenten muss man Prüfungen nach ihrer Vollendung vornehmen; dadurch gelangt man wirklich weiter, wo man es aber vernachlässigt, wird der Fehler erscheinen. Selbst wo man dieses Princip nicht für nothwendig erachten sollte, drängt es sich auf, wovon ich bei den Thermometern eine Bestätigung gefunden habe. Ich habe mehrere, welche sehr gut sein sollen, theils unabhängig, theils nach einem Normalthermometer graduirt; sie stimmen aber nicht überein und haben mich gezwungen, ein eigenes Mittel zur Erfindung ihrer Verbesserungen einzuschlagen; dieses habe ich durch einen Thermometer erlangt, welches die Eigenthümlichkeit hat, dass der Quecksilber-Faden bei heftigem Schütteln abreisst, wodurch ich in den Stand gesetzt bin, die Ungleichheiten der Röhre kennen zu lernen und Rechnung davon zu tragen. Diese Bemerkung über den Fehler der Thermometer hält viele Untersuchungen bis zum Winter auf.

Ich habe Ihnen, mein verehrtester Freund, nun soviel über mein Thun in der letzten Zeit geschrieben, dass Sie wohl nicht mehr geneigt sein werden, noch mehr zu hören, am wenigsten einen Wunsch, dessen Ausführung auf Sie selbst Anspruch macht; allein dieser Wunsch begleitet mich solange, und Ihre jetzigen Verhältnisse machen seine Ausführung vielleicht möglich, sodass ich nicht unterlassen kann, ihn Ihnen wenigstens vorzutragen. Sie sind unter allen Astronomen, Lebenden und Verstorbenen, der Einzige, welcher im Stande ist, eine ordentliche Cometographie auszuarbeiten; Sie haben alle Hülfsmittel und ein Menschenalter von Studium. Wollen Sie dieses nicht auch unsern Nachkommen aufbewahren? Ich darf über diesen Wunsch nichts weiter hinzufügen, da seine verschiedenen Seiten Ihnen wahrscheinlich noch klarer vor Augen stehen als mir, ich kann mir auch kaum denken, dass Sie, im Gefühle Ihrer Eminenz in diesem Fache, nicht selbst an die Ausführung gedacht haben sollten. Da würden wir die Theorie und Praxis der Cometen, durch ihren Urheber selbst, auf die Nachwelt gebracht sehen, auf eine Weise, welche unserer Zeit noch in folgenden Jahrhunderten Ehre erwerben würde! Vergleichen Sie nur den jetzigen Zustand der Cometen-Astronomie mit dem frühern, vor Ihrer Zeit stattfindenden!

Es scheint mir, mein verehrtester Olbers, dass Sie wegen meiner Gesundheit zu besorgt sind; ich habe zwar nicht viele gute Tage in diesem Sommer gehabt, allein die erste Veranlassung meines Uebelbefindens ist Ihnen bekannt und es würde mich wohl früher verlassen,

haben, wenn es nicht durch Hämorrhoidal-Beschwerden fortgesetzt worden wäre.

Diese haben mir allerdings viel zu schaffen gemacht; stetiger Andrang des Blutes nach dem Kopfe, unruhige Nächte und Schweiss am Morgen; ich habe anhaltend gebadet und nachher eröffnende Arzeneien gebraucht, wodurch ich nun wiederhergestellt worden bin, sodass die angeführten Beschwerden mich verlassen haben und ich wieder gut schlafe. Mir ist jetzt ganz wohl, allein ich mache mir viele Bewegung, und denke die Jagd fleissig zu benutzen. Dass Sie wohl sind, hat mir Schweikhardt, zu meiner unbeschreiblichen Freude, bestätigt; dafür, dass Sie mir diesen tüchtigen und interessanten Mann zugewiesen haben, bin ich Ihnen sehr dankbar.

Wenn mein Brief nicht bereits viel zu lang geworden wäre, so würde ich Ihnen die definitiven Resultate von Argelander's Arbeit über den Cometen von 1811 mittheilen, alle Beobachtungen lassen sich durch eine Ellipse nicht darstellen und der Unterschied ist so entschieden, dass kein Zweifel an einer fremden Aenderung vorhanden zu sein scheint. Ich habe Argelander gebeten, eine vom Schweife ausgehende Störung mit in Rechnung zu ziehen, nach einer Ihnen früher einmal mitgetheilten Hypothese; vielleicht kommt dadurch Alles in Ordnung, wovon mein nächster Brief Ihnen das Nähere melden soll.

Schumacher hatte mich eingeladen, im nächsten Sommer mit ihm den Kopenhagener Meridian, bis zu 45° Breite, wegen der Pendel-Versuche zu bereisen. Ich bin unschlüssig gewesen; allein es sind doch zu viele Gründe dagegen, als dass ich hätte auf den sehr dankenswerthen Vorschlag eingehen können. Nun kommen noch die Zonenbeobachtungen dazu und vermehren die Hindernisse.

№ 205. Olbers an Bessel. [188

Bremen, 14. October 1821.

Lange hatte ich mich nach einer Nachricht von Ihnen gesehnt, mein theuerster, geliebtester Freund! als ich endlich mit Ihrem lieben, so viele interessante und lehrreiche Nachrichten enthaltenden Briefe erfreut und beglückt wurde. Mit dem grössten Vergnügen sehe ich, dass Sie die Zonen-Beobachtungen zu einer „Historia coelestis Regiomontana" wirklich angefangen haben, und nun gewiss mit ihrer ge-

wöhnlichen Thätigkeit fortsetzen werden. Der so sinnreich angebrachte Apparat scheint zu diesem Unternehmen äusserst zweckmässig zu sein, und fast nichts zu wünschen übrig zu lassen. Nach den angeführten Gründen billige ich es sehr, dass Sie jede Zone nur einmal beobachten, um so mehr da nur auf diese Art ein Ende in der doch noch so ungeheuren Arbeit abzusehen ist. Aber wie werden Sie uns Ihre Beobachtungen bekannt machen? Ich hoffe jährlich wie bisher, ohne die ganze Vollendung erst abzuwarten. So lässt sich schon früh von dem, was geschehen ist, Gebrauch machen. Im Ganzen werden Sie wohl die Einrichtung der „Histoire céleste Franc." befolgen, die auf engem Raum soviel liefert, und worinnen man doch durch das Register der chronologisch geordneten Zonen jeden Stern so leicht finden kann. Da Ihre Zonen, wie es scheint, vom Aequator anfangen, so werden Sie jetzt vielleicht schon einige beobachtet haben, die gute Dienste leisten würden, wenn wir so glücklich wären, den Cometen von Encke noch vor seiner Sonnennähe in Europa wieder aufzufinden. (Ich habe ihn mit meinem grossen Dollond schon im August, September und zuletzt am 3. October bei dem heitersten Wetter aufgesucht: aber an der Stelle, wo er stehen musste, auch nicht die geringste Spur von ihm wahrnehmen können. Ich zweifle überhaupt, dass ich ihn mit meinen Instrumenten erblicken werde, wenigstens nicht vor dem Januar: Harding mit dem 13füssigen Teleskop mag vielleicht glücklicher sein.) Weit über den Steinbocks-Wendecirkel werden Sie wohl nicht hinausgehen können und wollen, und doch wird sich dieses ganze grosse Geschäft, wodurch Sie sich wieder so unsterblich um die Sternkunde verdient machen, schwerlich in 10 oder 12 Jahren beendigen lassen: um so weniger werden Sie mir den Wunsch verdenken, auch noch bei meinem Leben etwas davon zu sehen. Auf unmittelbare Auffindung eines neuen Planeten leisten Sie freilich durch die nothwendige Beschränkung auf einmalige Beobachtung Verzicht: aber doch wird es nicht fehlen, dass nur die Vergleichung Ihrer Zonen mit den Lalande'schen nicht noch manches Merkwürdige am Himmel aufdecken sollte.

Die fast unbegreifliche Genauigkeit der Theilung Ihres Kreises habe ich nicht mehr bewundert als die ebenso erstaunliche Schärfe und höchst scharfsinnige Art Ihrer Prüfung. Sie, lieber Bessel, und unser Gauss machen eine förmliche Revolution, und eine wirkliche Epoche in der beobachtenden Astronomie. Was lässt sich in Ihren Händen mit einem solchen, so geprüften Werkzeug nicht ausrichten! Uebrigens

hat wohl Ihre Prüfungsart die grösste Analogie mit Reichenbach's Eintheilungsmethode selbst, die er nun in Gilbert's Annalen bekannt zu machen angefangen hat. Beide scheinen auf einerlei Princip zu beruhen.

Was sagen Sie von Gauss' Heliotrop? Ich halte dieses so sinnreich ausgedachte Werkzeug für eine herrliche, äusserst wichtige Erfindung. Nie hätte ich vorher geglaubt, dass ein so kleiner Spiegel auf 11 bis 12 Meilen noch ein so starkes Licht zurückwerfen könne. Den grossen Nutzen, den dieses Instrument bei Vermessungen leistet, halte ich nur für einen kleinen Theil der Vortheile, die es auch in anderer Rücksicht, z. B. als Telegraph u. s. w. gewähren kann. Gauss ist sehr unzufrieden mit seinem langweiligen vierwöchentlichen Aufenthalt auf dem Brocken von dort zurückgekommen, da die ungewöhnlich schlechte Witterung doch kaum die nothwendigen Beobachtungen, und diese nicht ganz zu seiner Zufriedenheit erlaubt hat. Bei der Vergleichung der englischen und französischen Gradmessung scheinen sich noch unerwartete Discrepanzen gezeigt zu haben. Wenigstens wird über die beiderseitig gefundene Polhöhe von Dünkirchen noch nichts bekannt gemacht, und nun sind die Capitäne Colby und Kater wieder mit Arago zusammengekommen, um von Neuem Dünkirchen mit der englischen Küste zu verbinden.

Der Kanonikus Stark in Augsburg hat mir eine Zeichnung der Sonnenscheibe mit ihren Flecken geschickt, wie er sie am 24. Juni 1819 um 1 Uhr Mittags, und am 26. Juni 1819 um 7^u $15'$ Morgens gesehen haben will. Nach diesen hätte er wirklich am letzten Tage den Cometen vor der Sonne gesehen. Aber ich traue dem windigen, kindisch eitlen Patron nicht, da ich Beweise habe, dass er zuweilen Beobachtungen erdichtet oder verändert.

Allerdings ist eine neue Cometographie, die unsere jetzige so sehr veränderte Cometenastronomie ganz befasste, ein wahres Bedürfniss: aber ich bin nicht Ihrer Meinung, dass ich dazu fähig sei. Inzwischen habe ich Manches dazu niedergeschrieben, und werde damit fortfahren, aber schwerlich etwas benutzen. Die Schwächen meines Alters nehmen sehr zu: ich leide besonders an kurzem Athmen, und bin kaum im Stande 200 bis 300 Schritte langsam zu gehen, ohne wieder auszuruhen und nach Luft zu schnappen. Das lässt nicht vermuthen, dass ich noch lange hier weilen werde. Encke wäre viel geschickter zur Ausarbeitung einer solchen Cometenastronomie: ich habe ihn schon vor einiger Zeit dazu aufgefordert, und mich gern erboten, ihm das, was ich Brauchbares dazu liefern könnte, mitzutheilen.

Mit dem grössten Verlangen sehe ich der versprochenen ausführlichen Nachricht von Argelander's Arbeit über den Cometen von 1811 entgegen. Es ist mir höchst interessant, dass sich hier, wie Sie sagen, unbezweifelt eine fremde Einwirkung zeigt. Dass mir eine Perturbation durch die Schweif-Materie nicht sehr wahrscheinlich ist, habe ich Ihnen schon sonst gestanden. Ich denke immer an einen Widerstand durch den Aether, oder wie Sie das, was den Himmelsraum erfüllt, nennen wollen. Dieser Widerstand, obgleich er auf die festen Planetenkörper ganz unmerklich ist, kann auf die so unendlich lockere Cometenmasse doch vielleicht merklich werden. Encke's Comet scheint durch seine immer kürzer werdenden Umlaufszeiten nach den bisherigen Beobachtungen einen solchen Widerstand zu bestätigen. Im Allgemeinen wird sich wohl leicht ausmachen lassen, ob auch die Aenderungen der elliptischen Bahn des Cometen von 1811 von der Art sind, dass sie durch einen solchen Widerstand entstehen könnten. Die eigentliche Grösse wird sich aber wohl schwerlich berechnen lassen, da 1) die Dichtigkeit des widerstehenden Mittels noch eine unbekannte Function des Abstandes von der Sonne, und 2) das Volumen des Cometen nach einem noch unbekannten Gesetz in verschiedenen Entfernungen vom Perihelium veränderlich ist.

Ist es wirklich wahr, was unsere Bremer Zeitung neulich als ganz zuverlässig über die Ermordung des Professor Schweiger bei Palermo meldete?

№ 296. Bessel an Olbers. 157

Königsberg, 3. December 1821.

..... Bei den ersten Elementen des Cometen von 1811, die Argelander berechnet hat, hat er sämmtliche Beobachtungen zum Grunde gelegt, sie in gewisse Perioden getheilt, und den wahrscheinlichen Beobachtungsfehler jeder Beobachtungsart, aus der Abweichung des Mittels der Perioden von den einzelnen Beobachtungen geschlossen. Dadurch hat er eine Umlaufszeit von 3025,3 Jahren erhalten und die zum Grunde gelegten Oerter stimmten folgendermaassen:

1811	April	10.	+ 8″34	— 9″14
	Mai	7.	+ 0,26	+ 10,80
	„	26.	+ 2,17	— 1,30

1811	Aug.	31.	+ 6″59	— 7″58
	Sept.	11.	+ 2,36	+ 0,56
	„	29.	— 3,11	— 5,00
	Oct.	14.	+ 3,63	— 0,21
	„	28.	— 2,53	+ 3,14
	Nov.	13.	+ 3,58	+ 8,09
	„	30.	+ 2,14	— 12,58
	Dec.	13.	+ 13,06	+ 17,55
	„	30.	— 3,[illegible]6	— 0,93
1812	Aug.	13.	— 60,07	— 44,29.

Diese Elemente haben die starke Abweichung der Wisniewski'schen Beobachtungen, auf welchen der letzte Fundamentalort beruht, gegen sich; auch entfernen sie sich entschieden, sowohl von den Meridian- als von den Heliometer-Beobachtungen, wie folgende Vergleichung einiger, die aber als die ganze Reihe repräsentirend angenommen werden können, zeigt:

Sept.	16.	+ 2″73	+ 22″80	Merid.
„	24.	+ 0,31	+ 11,13	Merid.
Oct.	1.	+ 15,66	+ 10,48	Merid.
Nov.	1.	— 16″86	— 0″25	Heliom.
„	8.	— 17,44	— 4,19	Heliom.
„	21.	— 19,23	— 7,40	Heliom.
Dec.	6.	— 21,15	— 8,21	Heliom.
„	11.	— 19,70	+ 0,3	Heliom.

Hieraus ging nun hervor, 1) dass die Bahn noch nicht die wahre war, 2) dass die Kreis-Mikrometer-Beobachtungen nicht mit den Meridian- und den Heliometer-Beobachtungen stimmen, 3) dass der Wisniewski'sche Ort nicht mit der ganzen Masse der Kreis-Mikrometer-Beobachtungen vereinigt werden kann.

Argelander berechnete daher eine zweite Bahn, welcher er die Zach'schen, in der ersten Periode der Erscheinung gemachten, die Meridian-, die Wisniewski'schen Beobachtungen, und die einzelnen mit dem Heliometer gemessenen Distanzen zum Grunde legte. Diese Bahn hatte 3122,4 Jahre Umlaufszeit und gab folgende Fehler:

April	20.	+ 32″18	— 25″66
Mai	7.	+ 22,16	— 3,65
„	26.	+ 22,63	— 13,18
Aug.	31.	+ 22,65	— 13,52
Sept.	11.	+ 16,57	— 5,15
„	29.	+ 4,96	— 8,84
Oct.	14.	+ 10,05	+ 0,59
„	28.	+ 8,31	+ 6,97
Nov.	13.	+ 18,33	+ 12,75

	Nov. 30.	+ 18″94	— 7″50
	Dec. 13.	+ 30,67	+ 23,10
	„ 30.	+ 14,34	+ 5,36
1812	Aug. 13.	— 17,96	— 15,73.

Bei den Meridian-Beobachtungen waren die Fehler:

Sept. 16.	+ 15″35	+ 17″33
„ 24.	+ 10,41	+ 6,40
Oct. 1.	+ 22,86	+ 7,26

Bei den Heliometer-Beobachtungen:

Nov. 1.	— 4″85	+ 3″93
„ 8.	— 3,65	+ 0,34
„ 21.	— 3,34	— 2,61
Dec. 6.	— 4,23	— 2,94
„ 11.	— 2,18	+ 5,80.

Die Heliometer-Beobachtungen wurden also erträglich, und die Wisniewski'schen Beobachtungen gut genug dargestellt, indem der wahrscheinliche Fehler der letztern etwa die Hälfte der hier erscheinenden beträgt. Aber die wahre Bahn ist auch diese nicht, denn sie entfernt sich entschieden von den Zach'schen und den Meridian-Beobachtungen und stimmt auch nicht mit den (nicht zum Grunde gelegten) Kreis-Mikrometer-Beobachtungen. Da hierdurch nun erwiesen wurde, dass allen Beobachtungen, selbst wenn man die mit dem Kreis-Mikrometer gemachten ausschliesst, nicht Genüge geleistet werden kann, so versuchte er noch eine dritte Bestimmung, welche auf allen Beobachtungen ohne Ausnahme, jede mit ihrem richtigen Stimmwerthe genommen, beruht; diese gab 3065,6 Jahre Umlaufszeit, und stellt Alles folgendermaassen dar:

April 20.	+ 15″96	— 13″32
Mai 7.	+ 7,14	+ 6,99
„ 26.	+ 8,43	— 4,55
Aug. 31.	+ 10,14	— 9,37
Sept. 11.	+ 5,19	— 1,03
„ 29.	— 2,10	— 5,57
Oct. 14.	+ 4,71	+ 0,98
„ 28.	+ 0,41	+ 5,32
Nov. 13.	+ 7,73	+ 10,52
„ 30.	+ 6,79	— 10,03
Dec. 13.	+ 17,89	+ 20,23
„ 30.	+ 1,03	+ 1,98
Aug. 13.	— 48,81	— 32,90
Sept. 16.	+ 5,65	+ 21,39
„ 24.	+ 1,86	+ 10,17
Oct. 1.	+ 16,48	+ 10,17
Nov. 1.	— 13,53	+ 2,04

Nov.	8.	— 13,56	— 1,80
„	21.	— 14,78	— 4,97
Dec.	6.	— 16,69	— 5,61
„	11.	— 14,89	+ 3,00

Nach den vorangegangenen Rechnungen war dieser Erfolg zu erwarten; an eine genaue Darstellung aller Beobachtungen durch die elliptische Theorie (mit Inbegriff der Störungen) ist gar nicht mehr zu denken, und es bleibt daher nur noch zu entscheiden, ob die Abweichungen allein den Beobachtungen, oder einer andern Ursache zukommen. Ich gestehe, dass ich der letztern Meinung bin, und dass ich namentlich mich noch immer nicht überzeugen kann, dass nicht der Schweif einen merklichen Einfluss auf die Bewegung des Kerns haben muss. Dass der Kern den Schweif von sich stösst, liegt vor Augen; wollte man annehmen, dass dieses Abstossen auf den Kern gar keinen Einfluss hatte, so müsste man zugeben, dass die abstossenden Kräfte nur in dem Augenblicke wirkten, wo die Schweiftheile den Kern verlassen, was doch gegen die Analogie aller uns bekannten Kräfte streiten würde. Bei der Grösse des Schweifs und der Heftigkeit, mit welcher er fortgetrieben wird, scheint mir aber die Wirkung auch merklich sein zu müssen; ich glaube, dass man diese Hypothese näher prüfen kann, allein mir ist es durchaus unmöglich, jetzt Rechnungen darüber zu unternehmen. In der Folge gelingt es mir vielleicht, hierüber ins Klare zu kommen; ich glaube den Weg schon zu erkennen, den man betreten muss.

Herschel hat mir vor einigen Tagen geschrieben, dass Capitän Hall den letzten Cometen in Valparaiso, im April, in dem schönsten Glanze gesehen und beobachtet hat. Beobachtungen schickt er mir nicht, aber die Elemente, welche Brinkley berechnet hat, sind folgende:

Durchgang .	März 21.	7u 13′ 48″ (Greenw.?)		
Knoten	49°	38′	17″	
Neigung	74	32	41	
Perihel	240	35	8	
Kürzester Abstand .	0,08940.			

Herschel scheint nicht zu wissen, dass derselbe Comet auch in Europa beobachtet wurde. Er macht mir Hoffnung, meine Bitte an die Astronomische Societät, um Bekanntmachung von Bradley's Beobachtungen des Cometen von 1759 und der Sectorbeobachtungen in Wanstead, zu erfüllen. Auch fordert er für diese Societät eine Nachricht über meinen Meridiankreis.

Die Zonen-Beobachtungen gehen leider wegen des schlechten Wetters sehr langsam fort. Für ihre jährliche Bekanntmachung werde ich sorgen; wahrscheinlich in einer leicht zu übersehenden, wenn auch vom Originale etwas verschiedenen Form.

Unter uns gesagt, glaube ich den Pons'schen Cometen am 27. November beobachtet zu haben; aber wegen des Wetters habe ich meiner Sache nicht gewiss werden können, und nun hindert der Mondschein. Wenn es wirklich der Comet war, so wird er wohl nicht viel beobachtet werden, denn sein Licht war so äusserst schwach, dass das Fernrohr des Meridiankreises ihn nur errathen liess.

№ 297. Olbers an Bessel. [130]

Bremen, 24. December 1821.

Recht vielen, vielen Dank, mein theuerster, geliebtester Bessel, für Ihren lieben Brief vom 3. December . . . .

Die umständliche Darlegung der Untersuchungen Ihres braven Argelander über die Bahn des Cometen von 18[illegible] hat mich sehr interessirt, es scheint mir ganz unmöglich, durch irgend eine Art von Perturbation oder fremde Einwirkung die Kreis-Mikrometer- und Meridian-Beobachtungen, mit von Zach's, Ihren Mikrometer-Beobachtungen, und Wisniewski in Uebereinstimmung zu bringen. Offenbar sind erstere beiden mit einem constanten Fehler von einerlei Zeichen behaftet. Wie schwierig der Comet sowohl am Kreis-Mikrometer als im Meridian zu beobachten war, darüber klagen alle damaligen Beobachter: und es ist leicht möglich, dass sie in der zwei bis vier Minuten im Durchmesser haltenden Scheibe des Cometen den Mittel- oder Schwerpunkt unrichtig schätzten. Ob auch bei Zach's Beobachtungen ein ähnlicher constanter Fehler stattfinden kann, will ich nicht entscheiden: wenigstens klagten die Pariser Astronomen, dass die confuse Gestalt des Cometen die Beobachtungen sehr unsicher gemacht habe.

Es wären also nur eigentlich Zach's, Ihre Mikrometer-, und Wisniewski's Beobachtungen durch eine Bahn darzustellen: unbekümmert um die grössern oder geringern Abweichungen der Kreis-Mikrometer und Meridian-Beobachtungen. Dies scheint möglich, wenn man noch irgend eine fremde Einwirkung annehmen kann. Sowie Sie sich eine wirkliche abstossende Kraft im Cometen gegen die Schweiftheile

vorstellen, muss allerdings auch wieder eine Gegenwirkung der Schweiftheile auf den Cometen stattfinden, und dieser in der Axe des hohlen Conoides, das der Schweif bildet, fortgetrieben, folglich seine Schwerkraft gegen die Sonne vermindert werden. Aber eine sölche abstossende Kraft ist unerweislich, und vielleicht selbst unwahrscheinlich. Wir sehen blos, dass die Schweiftheilchen sich sowohl vom Cometen als von der Sonne zu entfernen suchen: ob durch eine wirkliche abstossende Kraft, oder nach Newton's Annahme, weil sie wirklich leichter sind als der gegen jeden Körper, also auch sowohl gegen den Cometen als gegen die Sonne sich nach und nach verdichtende Aether, bleibt unentschieden. Aber das wird sich entscheiden lassen, ob eine solche abstossende Kraft nach Ihrer Voraussetzung, oder der Widerstand des Aethers, wie mir noch immer wahrscheinlich ist, die bemerkte Anomalie in der Cometenbahn hervorbringt, da beide, soviel ich einsehe, grade entgegengesetzte Wirkungen haben müssen. Durch jene abstossende Kraft wird die Bahn des Cometen erweitert, seine Umlaufszeit vergrössert, durch den Widerstand dagegen beide verkleinert.

Sehr wünsche ich, dass sich Ihre Entdeckung des Pons'schen oder Encke'schen Cometen bestätigt haben möge. Ich bitte Sie inständig, liebster Freund, geben Sie mir doch gleich Nachricht, sobald Sie Ihrer Sache gewiss sind. Gar zu gern möchte ich noch vor meinem Ende diese grosse Entdeckung unsers Encke durch die Wiederkunft des Cometen völlig bestätigt sehn. Mit meinem Dollond ist er mit meinen alten Augen noch nicht zu erkennen. Ich habe vorher öfter, namentlich auch am 27. November und nun zweimal im December die Stelle, wo der Comet stehen musste, eine halbe Stunde aufmerksam betrachtet, ohne der geringsten Spur von ihm mit irgend einiger Gewissheit gewahr werden zu können.

Der Comet dieses Frühjahrs ist auch zu Sidney auf Neuholland nach seiner Sonnennähe gesehen worden, wo er den 7. April mit Aldebaran und der westlichen Schulter des Orion ein Dreieck gegen Südwesten bildete.

Mit Vergnügen lese ich, dass Sie Ihre Zonen-Beobachtungen jährlich bekannt machen wollen. Die Witterung, wenn sie in Königsberg der Bremischen ähnlich ist, wird sehr hinderlich sein. Ich hatte ganz vergessen, dass die Göttinger Societät für künftiges Jahr einen Preis auf die Bestimmung der Richtung der eigenen Bewegung der Sonne gesetzt hat: sonst würde ich das Resultat ruhig abgewartet, und mich

selbst nicht haben verleiten lassen, ein paar Tage darüber zu rechnen. Da ich nämlich zufällig Herschel's erste Abhandlung über diesen Gegenstand wieder durchlief, war es mir sehr auffallend, dass durch allgemeine Betrachtungen die beiläufige Richtung der Bewegung unserer Sonne so gut erwiesen schien, und dass doch Alle, die sie auf analytischem Wege näher haben bestimmen und verificiren wollen, nichts als Widerspruch und Ungewissheit gefunden haben. Zu den 71 Sternen, die Sie in den „Fundamentis" geben, fügte ich noch sechs Fundamental-Sterne, deren Bewegung zwar kleiner als 20″ in 45 Jahren, aber doch sehr sicher bestimmt ist, und von den Sternen, die Cacciatore nach Piazzi's Astronomie erster Band in ähnlicher Absicht gebraucht hat, noch diejenigen fünf, die Bradley entweder gar nicht, oder nicht vollständig beobachtet hat. Als ich diese 82 Sterne ordnete, war doch eine Beziehung auf die Bewegung unserer Sonne sehr auffallend. Es fanden sich nämlich nach den Fortrückungen in AR:

Im 1. Quadranten	16 rechtläufig	8 rückläufig.	
2.	1	15	
3.	4	18	
4.	15	5	

Es scheint also ganz offenbar, dass sich unsere Sonne, mehr gegen den Colur der Winter-Sonnenwende bewegt. Dies suchte ich nun näher durch Rechnung zu bestimmen. Wenn A die Rectascension und D die Declination des Punktes ist, gegen den sich unsere Sonne bewegt und man cotang D cos A = P, cotang D sin A = Q setzt, so erhält man für jeden Stern leicht eine Gleichung von der Form

$$aP + bQ + c = \varepsilon.$$

Hier ist ε eine unbekannte, von der eigenthümlichen Bewegung jedes Sterns abhängende Grösse. Entstände der sogenannte motus proprius der Fixsterne blos scheinbar aus der Fortrückung unserer Sonne, so wäre $\varepsilon = 0$. Allein dies lässt sich schlechterdings nicht annehmen: vielmehr ist ε eine Grösse von eben der Ordnung wie c. Da aber alle positive und negative Werthe von ε innerhalb gewisser Gränzen gleich möglich sind, so wird für eine grosse Anzahl von Sternen die Summe aller ε sehr klein sein. Mir schien hier die Methode der kleinsten Quadrate nicht so ganz passend, da nicht die Summe aller Quadrate von ε ein Minimum, sondern die Summe aller ε selbst = 0 werden soll. Ich entwickelte alle die Coefficienten a, b, c obiger Gleichung für alle 82 Sterne und theilte sie in zwei Gruppen, wovon die erste alle die, worin c positiv, die andere diejenigen befasste,

worin c negativ war. So wurde die Summe aller c in jeder Gruppe sehr gross, und da das Zeichen von ε von dem von c ganz unabhängig ist, die Summe aller ε wahrscheinlich sehr klein. Den sich so ausnahmlich stark bewegenden Sternen d Eridani, μ Cassiopejae, und 61 Cygni legte ich nur $^1/_5$, und ε Eridani den halben Werth bei. So erhielt ich die beiden Gleichungen

$$208{,}152\,P - 177{,}950\,Q - 738{,}667 = \Sigma\varepsilon \text{ aus 36 Stern.}$$
$$174{,}633\,P + 294{,}203\,Q + 1003{,}068 = \Sigma\varepsilon' \text{ aus 46 Stern.}$$

und damit A = 276° 23′. D = 15° 0′. Der mittlere Werth eines ε ist = ± 21″3. Nun ist es nicht wahrscheinlich, dass in $\Sigma\varepsilon$ und $\Sigma\varepsilon'$ die Menge der positiven und negativen ε die der entgegengesetzten um 6 übertreffen wird. Ich setzte also:

$$\Sigma\varepsilon = \Sigma\varepsilon' = \pm\, 127{,}8$$

und erhielt daraus die Gränzen für die Werthe von P und Q, und

A = 274° 33′ . 277° 45′
D = 17 37 . 13 26.

Ich bin indessen weit entfernt, die Gränzen von A und D für so sicher zu halten und getraue mir noch weiter nichts zu behaupten, als dass sich unsere Sonne ungefähr gegen den Colur der Wintersonnenwende in einer nördlichen Richtung bewegt. Ich sehe wohl, dass das Problem noch eine viel feinere Anwendung der Wahrscheinlichkeits-Rechnung erfordert: wie denn auch die Methode der kleinsten Quadrate ein in der Declination ganz abweichendes Resultat gibt. Nach dieser erhält man nämlich die beiden Gleichungen:

$$42371{,}104\,P - 2611{,}727\,Q - 842{,}546 = 0$$
$$-\,2611{,}727\,P + 35168{,}085\,Q + 13724{,}126 = 0$$

und damit A = 269° 23′, D = 68° 40′.

Erfreuen Sie mich bald wieder mit einigen Zeilen, mein geliebter Bessel, und ganz unverzüglich, bitte, mit der Nachricht von der Entdeckung des Encke'schen Cometen, wenn Sie sich davon versichert haben.

№ 298. Bessel an Olbers. [158

Königsberg, 25. April 1822.

Ausserordentlich lange haben Sie nichts von mir gehört, und auch jetzt würden Sie es nicht, wenn nicht die Gelegenheit, welche die

Uebersendung von Argelander's Schrift mir darbietet, mich aufforderte, mein langes Schweigen zu unterbrechen. Von Brandes habe ich erfahren, dass er Sie im vorigen Herbste wohl gesehen, und dass er die Hoffnung hat, Sie werden sich noch lange in der Thätigkeit erhalten, in welcher wir sie kennen. Dieses unparteiische Zeugniss war mir sehr wohlthätig, und ich hoffe, es bald durch Sie selbst bestätigt zu hören.

Ich habe den grössten Theil des Winters und Frühjahrs angewandt, meine Untersuchungen über die Declinationen zu beendigen. Ich habe alle Rechnungselemente neu untersucht, und einige kleine Abweichungen von den „Fundamentis" gefunden. Die Strahlenbrechung für 48°.75 F. ist gleich der aus den „Fundamentis Astronomiae" mal 1,003282; die Veränderungen derselben müssen mit der Ausdehnung der Luft 1 : 1,36438 berechnet werden, wobei der wahrscheinliche Fehler nicht grösser ist als ± 0,0016; bei dem Factor der Strahlenbrechung ist der wahrscheinliche Fehler = ± 0,00061. Beide wahrscheinliche Fehler werden diesmal wohl das Maass der Unsicherheit richtig ausdrücken; wenigstens glaube ich Alles dabei berücksichtigt zu haben.

Die Ausdehnung der Luft ist mit der Gay-Lussac'schen gut vereinbar; wenn man die Luft als gesättigt mit Wasserdampf und ferner Gay-Lussac's Zahl als richtig annimmt, so muss man, wenn man nach der Verbesserungsformel für die Strahlenbrechung rechnet, welche ohne Wasserdampf die richtige sein würde, eine Ausdehnung von 0,356 annehmen, wodurch man alsdann die Beobachtungen, bei den in unsern Gegenden vorkommenden Temperaturen, ziemlich nahe darstellt; die Luft ist aber selten ganz gesättigt und nie ganz trocken, weshalb die gefundene mittlere Zahl als ziemlich übereinstimmend mit den directen Experimenten anzusehen ist.

Die Biegung des Fernrohrs habe ich durch zwei Methoden gesucht. Der Polarstern allein gab 1″16 sin z + 0″20 cos z, und die Vergleichung der Entfernung nördlicher Sterne von südlichen, sowohl direct als vom Wasserhorizonte gemessen, 1″06 sin z + 0″32 cos z, woraus ich das Mittel genommen habe. Die Polhöhe finde ich, nach allen Berichtigungen 54° 42′ 50″52; der Carry'sche Kreis gab, gleichfalls nach allen Berichtigungen 0″28 weniger, was doch noch etwas ausser den Grenzen der wahrscheinlichen Fehler liegt; welche Bestimmung die bessere ist, weiss ich nicht anzugeben.

Dieselben Sterne, welche ich in der VI. Abtheilung meiner Beobachtungen zur Prüfung der Rectascensionsbestimmungen gewählt habe,

habe ich auch für die Declinationen benutzt. Ein jeder ist viermal bestimmt worden, in jeder Lage des Instruments und östlich und westlich. Wenn alle Rechnungselemente und die Correctionen des Instruments selbst in Ordnung sind, so müssen diese vier Angaben übereinstimmen, oder vielmehr keinen beständigen Fehler lassen. Ich habe aber hierbei eine Uebereinstimmung erhalten, welche die der Rectascensionen noch etwas übertrifft und, wenigstens mich, ganz befriedigt. Die vier beobachteten Sonnenwenden geben für 1820

Sommer 1820	.	23° 27′ 45″88
Winter 1820	. . . .	45,87
Sommer 1821	. . . .	44,78
Winter 1821	. . . .	46,62

womit ich freilich nicht ganz zufrieden sein kann, was aber doch der grössern Sommerschiefe nicht günstig ist.

Die Declinationen der Sterne sind sehr viel südlicher herausgekommen als in Pond's Catalogen. Ich kann heute nicht dazu kommen, Ihnen die Vergleichung abzuschreiben, aber wahrscheinlich werde ich eine vorläufige Nachricht in Schumacher's Zeitung einrücken lassen, woraus Sie Alles genauer kennen lernen werden. Die ganze Untersuchung ist sehr weitläufig geworden und wird in den Berliner Abhandlungen erscheinen.

Nun muss ich Ihnen, verehrtester Olbers, der Sie so vielen Antheil an mir nehmen, doch auch mittheilen, dass meine körperlichen Umstände sich in der letzten Zeit sehr gebessert haben. Ich hatte immer gekränkelt, allein vor zwei Monaten zeigte sich eine Blutstockung im Unterleibe, welche ernstlichere Mittel (Blutigel etc.) nothwendig machte und dann die Veranlassung einer zuträglichern Lebensart wurde; von dieser Zeit an gehe ich täglich, arbeite stehend und trinke statt der frühern gewöhnlichen hitzigen Getränke, meistentheils Wasser. Den Schmerz im Unterleibe konnte ich dennoch lange nicht loswerden, obgleich übrigens mein Befinden sich besserte; seit drei Wochen bin ich aber ganz frei davon, und erfreue mich einer weit bessern Gesundheit als seit mehrern Jahren. Im Sommer werde ich den Brunnen trinken und auf vier Wochen nach der See reisen, um zu baden; dadurch hoffe ich mich gegen ähnliche Anfälle zu befestigen.

Die Zonen-Beobachtungen haben leider, durch das ungewöhnlich schlechte Wetter, so sehr gelitten, dass an dem Theile des Himmels, welchen ich in diesem Jahre abzufertigen hoffte, noch sehr viel fehlen wird; wir haben bis heute 73 Zonen beobachtet. Sobald ich nur

irgend kann, verfertige ich eine Notiz von diesen Beobachtungen für Schumacher, wobei ich einige hundert von den doppelt beobachteten Sternen reduciren werde, um dadurch die Genauigkeit zu erkennen; ein vorläufiger Ueberschlag zeigt aber schon, dass die Beobachtungen Alles leisten, was billigerweise gefordert werden kann.

№ 299. Bessel an Olbers. [illegible]

Königsberg, 8. Juli 1822.

Sie haben mich solange nicht so glücklich gemacht, mir einige Augenblicke zu schenken, dass ich Grund haben würde, sehr besorgt zu sein, wenn nicht Nachrichten, welche Kulenkamp empfangen hat, beruhigend wären; ich darf sogar hoffen, dass Ihr langes Schweigen einen sehr erfreulichen und erwünschten Grund hat, nämlich die Verheirathung Ihres Herrn Sohns, von welcher in Kulenkamp's Briefen als von einer bekannten Sache geredet wird. Wer aber das Glück gehabt hat, Gemahlin des Sohns und Schwiegertochter des Vaters zu werden, ist uns noch unbekannt, obgleich ich viele ältere Blätter der „Hamburger Zeitung" herbeigeschafft und durchgesehen habe. Sie werden auch hier mein Wissen vermehren und meiner Theilnahme einen festen Grund anweisen müssen. Doch wer es auch sei, so zweifle ich nicht, dass sie neues Glück in Ihren häuslichen Kreis bringen werde! Ich erwartete eine Nachricht von Ihnen von Tage zu Tage; da sie gar zu lange ausbleibt, so verzeihen Sie, wenn ich darum bitte.

Von astronomischen Dingen weiss ich fast nichts zu schreiben, da die Kleinigkeiten, welche mir hin und wieder vorkommen, in Schumacher's Nachrichten einen Platz finden. Auch jetzt habe ich ihm eine Nachricht über die Beobachtung der Zonen zugesandt, welcher Sie vielleicht Ihre Theilnahme schenken; sie ist vorzüglich für Sie berechnet, da ich nicht glaube, dass Andere diese Beobachtungen für sehr nützlich erkennen; vorzüglich gern möchte ich daher, dass Sie mir, wo etwas zu bessern ist, Ihren Rath ertheilten. Wegen der Grössen der Sterne habe ich Ihre Entscheidung angerufen und würde Ihnen vorzüglich dankbar sein, wenn Sie dieselbe nicht nur mir, sondern auch, der Gleichförmigkeit wegen, öffentlich mittheilten. Mein Verzeichniss von 194 Sternen wird Ihnen am besten sagen, wie ich

die Grössen schätze; ich glaube aber, dass Sie Vieles daran aussetzen werden, wonach ich mich gern richten möchte. Durch einen wesentlichen Bau sind die Beobachtungen wieder unterbrochen worden, obgleich das Wetter nicht günstig war; das Dach der Sternwarte war nämlich zu flach, um das Wasser gehörig abzuleiten, dieses war daher durch die Fugen der Kupferplatten gedrungen und hatte alle Balken in Fäulniss versetzt, sodass dieselben durch neue ersetzt werden mussten. Ich habe 12 Tage dadurch verloren, womit ich wohl noch zufrieden sein kann, wenn ich diesen Verlust mit dem vergleiche, den ich gelitten haben würde, wenn ich gezwungen gewesen wäre, das Hauptinstrument abzunehmen, was ohne seine Zerlegung und ohne dadurch herbeigeführte Aenderung seiner Fehler nicht hätte geschehen können. Ich habe dies dadurch vermieden, dass ich ein hölzernes Häuschen darüber bauen liess, so stark, dass es alle äussere Gefahr abwenden konnte. Unter diesen Umständen, und wegen des schlechten Wetters, ist die Arbeit viel weniger rasch fortgeschritten, als ich vorher hoffte, ich habe heute erst 95 Zonen, und eine neue, längere Störung ist im Anzuge.

Ich bin nämlich durch den Zustand meiner Gesundheit gezwungen, das Seebad zu gebrauchen, und werde übermorgen dahin abreisen und erst am 9. August (zu der Plejadenbedeckung) zurückkehren. Es hat mir sehr viele Ueberwindung gekostet, diese lange Unterbrechung zu machen, zumal da ich glaube, mich, auch ohne dieselbe, bereits zu bessern; aber ich höre, dass das Seebad durchaus nothwendig sein soll, um Rückfällen im Winter zuvorzukommen. Ein Astronom sollte eigentlich auch darin Ihrem Beispiele folgen, dass er Medicin studirte, er würde dann selbst beurtheilen können, ob eine Unterbrechung seiner Arbeiten (welche doch nur dadurch Interesse erlangen, dass sie nicht unterbrochen werden!) nothwendig ist, oder ob sie unnöthig ist, oder endlich, ob sie zu dem gewünschten Resultate führen kann. Dieses Letzte glaube ich in meinem Falle; denn bessere Diät und häufigere Bewegung scheinen mir sehr vortheilhaft zu sein, sodass bereits ein Zustand vorhanden ist, in welchem Mittel helfen können. Jetzt trinke ich den Bitterbrunnen und befinde mich ziemlich gut; aber Unterbrechungen bleiben auch nicht aus, und diese möchte ich gerne loswerden, da sie aller Arbeit zuwider sind und mich unzufrieden mit mir selbst machen.

Ich schreibe Ihnen meinen Declinations-Katalog hier ab, den ältern, auf den Carry'schen Kreis gegründeten und mit der neuen Polhöhe

54° 42′ 50″52, welche 0″28 grösser ist als die frühere, berechneten, füge ich durch eine Vergleichungs-Columne bei. Ich habe diese Mittheilung an Herschel gemacht, weil ich hoffe, dass dadurch die grosse Differenz früher ausgeglichen werden wird, als wenn der Katalog ein Jahr später nach England käme.

	Declin. 1820	Wahrsch. Fehler	Bessel 1815	Piazzi	Brinkley	Naut. Alm. 1824
α Aurigae	45° 48′ 9″12	0″18	— 1″7	+ 0″8	+ 1″7	— 0″1
α Cygni	44 38 28,47	0,18	+ 0,8	+ 2,1	+ 1,1	+ 1,5
α Lyrae	38 37 17,77	0,24	+ 1,0	+ 1,7	+ 2,0	+ 2,2
α Geminorum	32 16 21,05	0,23	— 2,3	+ 1,2	+ 1,2	0,0
β — —	28 27 5,54	0,22	— 1,8	+ 0,5	+ 1,9	— 0,5
β Tauri	28 26 40,40	0,23	— 1,7	+ 0,4	+ 1,4	+ 0,6
α Andromedae	28 5 46,59	0,22	— 3,8	+ 0,5	+ 2,4	+ 0,4
α Coronae	27 19 34,44	0,22	— 2,3	+ 3,3	+ 2,6	+ 2,6
α Arietis	22 36 22,32	0,23	+ 0,6	+ 1,7	+ 2,4	+ 0,7
α Bootis	20 7 25,43	0,21	+ 0,3	+ 2,3	+ 2,1	+ 1,6
α Tauri	16 8 17,16	0,22	— 0,5	+ 2,9	+ 2,0	+ 0,2
β Leonis	15 34 40,04	0,24	+ 0,5	+ 3,1	+ 3,0	+ 2,0
α Herculis	14 36 10,45	0,24	— 1,0	+ 4,2	+ 2,5	+ 2,6
α Pegasi	14 14 19,05	0,24	— 0,8	+ 3,0	+ 2,9	+ 2,0
γ —	14 10 56,22	0,23	— 3,1	+ 1,0	+ 2,8	+ 3,8
α Leonis	12 50 33,58	0,22	— 0,4	+ 2,7	+ 2,3	+ 2,4
α Ophiuchi	12 41 55,66	0,24	— 1,0	+ 4,0	+ 1,9	+ 2,3
γ Aquilae	10 10 53,97	0,23	— 0,3	+ 2,4	+ 2,6	+ 4,0
α —	8 24 0,69	0,21	— 0,8	+ 3,8	+ 2,4	+ 2,3
α Orionis	7 21 50,69	0,22	+ 0,9	+ 0,6	+ 2,4	+ 1,3
α Serpentis	6 59 54,84	0,23	— 0,5	+ 2,3	+ 3,7	+ 2,2
β Aquilae	5 57 50,84	0,23	+ 0,8	+ 3,4	+ 3,7	+ 5,2
α Canis min.	5 40 40,32	0,21	— 0,8	+ 4,3	+ 3,3	+ 0,7
α Ceti	3 22 37,67	0,24	— 1,7	+ 1,6	+ 1,8	+ 4,3
β Virginis	2 46 42,81	0,29	— 1,0	+ 1,5	. . .	+ 2,2
α Aquarii	— 1 11 25,48	0,23	+ 2,5	+ 2,9	+ 4,0	+ 4,5
α Hydrae	— 7 53 1,68	0,23	+ 1,0	+ 2,3	+ 3,9	+ 4,7
β Orionis	— 8 25 4,22	0,24	+ 0,2	+ 1,9	+ 2,7	+ 4,2
α Virginis	— 10 13 7,69	0,22	— 1,3	+ 2,8	+ 3,1	+ 4,7
1α Capricorni	— 13 3 25,59	0,35	— 2,5	+ 4,9	+ 3,5	+ 4,6
2α — —	— 13 5 43,49	0,35	— 4,2	+ 4,7	+ 5,6	+ 6,5
1α Librae	— 15 14 33,27	0,25	+ 1,6	+ 2,5	. . .	+ 7,3
2α —	— 15 17 15,05	0,25	0,0	+ 2,9	+ 4,8	+ 5,1
α Canis maj.	— 16 28 37,15	0,23	+ 0,1	+ 2,0	+ 1,6	+ 1,1
α Scorpii	— 26 1 23,00	0,26	+ 0,5	+ 3,0	+ 5,6	+ 4,0
α Piscis austr.	— 30 34 28,68	0,37	0,0	+ 3,8	. . .	+ 2,7

Die stets nach einer Richtung gehende Differenz der übrigen Beobachter ist sehr sonderbar; ich kann nicht unternehmen wollen,

eine Erklärung davon zu geben. Doch wird das Mistrauen gegen meine Bestimmung geschwächt, 1) durch die Uebereinstimmung zweier Beobachtungsreihen, deren jeder ich Zutrauen schenken würde, und 2) dadurch, dass auch die Rectascensionen früher stimmten und dennoch um 3″6 falsch waren. Auch zweifle ich nicht, dass bald etwas geschehen wird, was uns ganz ins Klare versetzt; denn man hat vielleicht nur deshalb weniger Gründlichkeit beim Beobachten der Declinationen angewandt, weil man auch ohne diese zum Ziele zu kommen glaubte, was sich nun nicht bestätigt. Furcht, wahre Furcht habe ich vor den vielen Worten . . .'s und Anderer; der glaubt jetzt von Amtswegen über Beobachtungen reden zu müssen, wovon er doch gar nichts begriffen hat. . . . .

Von dem Cometen oder gar den beiden Cometen habe ich weder etwas Authentisches gehört, noch dieselben beobachtet. Den in Prag entdeckten haben wir hier viel gesucht, aber, vielleicht der grossen Helligkeit der Nächte wegen, vergebens. Den Cometen vom Januar 1821 lasse ich jetzt genau berechnen.

Ich hoffe, dass Sie meine Beobachtungen (B. VI) längst erhalten haben; mit Schumacher's Exemplar muss eine Irrung vorgefallen sein, denn es war am 9. Juni noch nicht angelangt; hoffentlich ist es mit dem Ihrigen nicht ebenso gegangen, aber auf alle Fälle habe ich nach Leipzig geschrieben und mich dort erkundigt. Die Schriften von Argelander haben Sie doch erhalten?

Dass Ihre Brunnenreise, auf welcher Sie vermuthlich jetzt begriffen sind, Ihnen wohl bekommen möge, ist mein aufrichtigster Wunsch.

№ 300. Olbers an Bessel. [140

Bremen, 4. August 1822.

Mit vollem Recht, mein allertheuerster, geliebtester Freund, machen Sie mir über mein langes Stillschweigen Vorwürfe: ein Stillschweigen, um so schuldbarer, da ich Ihnen schon lange für die treffliche sechste Abtheilung der Königsberger Beobachtungen und Herrn Dr. Argelander für seine beiden schönen und interessanten Abhandlungen über den Cometen von 1811 und Flamstead's Beobachtungen zu danken hatte. Aber eben die Ursache, die Sie im vorletzten Briefe für ein längeres Unterbrechen unsers Briefwechsels anführen, hat auch

mich abgehalten: immer hoffte ich, es würde mir etwas vorkommen, das zur Meldung einigermassen wichtig sein könnte. Aber weder der Himmel noch die Erde hat mir dergleichen gewährt. Dass mein Sohn Syndicus geworden, und also auf eine angenehme und ehrenvolle Weise angestellt und versorgt ist, werden Sie längst wissen: aber schon die so nahe Hoffnung, ihn auch glücklich verheirathet, und eine liebenswürdige Schwiegertochter in meinem häuslichen Zirkel zu sehen, hat sich leider wieder zerschlagen: Alles schien schon abgemacht, bis sich unglücklicherweise eine Verschiedenheit der Denkungsart über einen wichtigen Punkt zwischen den beiden jungen Leuten zeigte, der sie veranlasste, ihre gegenseitige Verbindung freundschaftlich wieder aufzuheben. Mein Sohn hat viel gelitten und da er schon vorher so schwer dazu zu bringen war, an seine Verheirathung zu denken, so fürchte ich mit Recht, diese nun gar nicht mehr zu erleben.

Sehr unruhig hat mich besonders Ihr letzter Brief, lieber Bessel, über Ihre Gesundheit gemacht. Gebe der Himmel, dass Brunnen und Seebad, und genaue Befolgung einer Ihnen wohlthätigen Lebens-Ordnung, Ihre Besserung bald und dauerhaft bewirken. Mit meinen Reisen überhaupt, und also auch mit meinen Brunnenreisen hat es ein Ende, und ich komme schwerlich wieder über eine Meile von Bremen.

Mit innigem Vergnügen bewundere ich die Vervollkommnung, die Sie der astronomischen Beobachtungskunst geben, und dadurch die Sternkunde zu einer Vollendung bringen, die ich zu erleben nicht mehr hoffen konnte. Nur durch Sie und durch Ihre Anleitung werden nun die wundervollen neuen astronomischen Instrumente auf eine ihrer würdige Art gebraucht. Ohne alles Bedenken halte ich Ihren Declinations-Katalog, eben wie den der Rectascensionen für den einzigen zuverlässigen. Auf Pond's Genauigkeit baue ich, unter uns gesagt, nicht sehr, und halte Greenwich durch ihn nur schlecht besetzt.

Ihre Zonen-Beobachtungen haben mich, wie Sie leicht denken können, sehr erfreut. Einen solchen Grad der Genauigkeit wie Sie dabei erreichen, konnte man weder hoffen noch erwarten. Die Art wie Sie die Grössen der Sterne schätzen, scheint mir sehr richtig, sowie Tralles' Vorschlag ungemein zweckmässig. Was ich dabei, Ihrer Aufforderung zufolge, thun soll, ist mir nicht recht klar, oder über meine Kräfte. Doch werde ich bei erster Gelegenheit die angegebenen Grössen Ihrer Sterne am Himmel mit meiner Schätzung vergleichen.

Von den drei Cometen dieses Jahrs habe ich keinen gesehen: theils wohl ihrer von meinem Beobachtungszimmer nicht zu sehenden Lage.

theils auch der hellen Dämmerung wegen. Absichtlich scheint aber übrigens Bouvard die Ankündigung dieser Cometen so abzufassen, dass er auswärtigen Astronomen die Auffindung derselben möglichst erschweren will, da er weder Richtung noch Geschwindigkeit ihres Laufs angibt. Von dem letzten erfahren wir weiter nichts, als dass er ihn am 20. Juli bei dem Stern o in Cepheus entdeckt, auch am 22. und 23. gesehen, Gambart hingegen schon vorher am 16. Juli aufgefunden habe. Er konnte doch leicht hinzufügen, wohin und mit welcher Geschwindigkeit er sich bewegte! Nun muss man den ganzen Himmel durchsuchen. Mit den beiden andern Cometen, dem im Fuhrmann und dem im Wassermann, war es fast ebenso. Gewiss verdienen diese mangelhaften Ankündigungen einmal eine recht ernstliche Rüge.

Aus Paramatta in Neusüdwales habe ich schon zwei Briefe von Rümcker erhalten. Man war mit der Fortsetzung des schon halb vollendeten kleinen aber sehr soliden Observatoriums im Bauen stark beschäftigt. Nahe dabei und auf dem Breiten-Parallel desselben hatte er ad interim einen Reichenbach'schen Kreis aufgestellt, und damit vorläufig die Polhöhe, und auch das Winter-Solstitium beobachtet. Erstere findet er aus Sternen 33° 48′ 46″74. Die ZD der Sonne im Solstitium aus Beobachtungen von 12 Tagen zwischen dem 15. und 29. December angestellt 10° 20′ 54″424, und hieraus, Ihre für 1815 bestimmte Schiefe annehmend, und auf 1821 Winter reducirend, wieder die Polhöhe 33° 48′ 46″498. Mondsdistanzen gaben die Länge dieser Interims-Sternwarte 151° 1′ 17″, vom Gouvernements-Haus in Sidney 151° 13′ 55″, beides von Greenwich. Rümcker hat aber schon mehrere beobachtete Sternbedeckungen und Jupiter-Trabantenfinsternisse geschickt. Schade dass sich zu den Neuholländischen Stern-Bedeckungen schwerlich correspondirende in Europa finden werden. Er gefällt sich sehr in Neuholland, und wünscht sich dort anzusiedeln und seine ganze Lebenszeit zuzubringen. Vor seiner Abreise hat er sich, auf meinen Rath, die Einleitungen zu den damals vorhandenen Abtheilungen Ihrer Königsbergischen Beobachtungen excerpirt, weil ich diese für die beste Anleitung zum genauen Observiren halte. Sollten Sie jedoch noch über ein vollständiges Exemplar disponiren können, so glaube ich, es würde von grossem Nutzen und eine grosse Aufmunterung für ihn sein, wenn Sie ihm eins schickten. Das Exemplar würde alsdann gelegentlich mit Schiffsgelegenheit nach London unter der Adresse: General Sir Thomas Brisbane, Esqu., Paramatta, abzuschicken sein. Sie werden, lieber Bessel,

diesen zudringlichen Vorschlag aus Liebe für den Fortgang unserer Wissenschaft entschuldigen.

Ihr so gutes Zeugniss über Adolf hat mir viele Freude gemacht. Grüssen Sie ihn herzlich von mir. Zum Gehen werde ich immer unfähiger, befinde mich aber sonst meinem Alter nach ziemlich wohl. Ihrer hochverehrten Gattin empfehlen Sie mich bestens und küssen Sie für mich meinen kleinen Pathen. Erfreuen Sie mich, ich bitte, recht bald wieder mit einigen Zeilen, besonders auch mit einer Nachricht über Ihre Gesundheit.

Könnten Sie, lieber Bessel, mir nicht Anleitung geben, wie ich Walbeck's Dissertation „De forma et magnitudine telluris" erhalte? Unser nachlässiger Buchhändler kann sie mir nicht verschaffen.

№ 301. Bessel an Olbers. [1822

Königsberg, 10. December 1822.

Die häufigen und langen Unterbrechungen unsers Briefwechsels würden mir noch trauriger sein, wenn Schumacher's Nachrichten nicht häufig etwas von Ihnen enthielten, woraus ich auf Ihr Wohlbefinden schliessen zu dürfen glaube. Obgleich ich auch heute nichts mitzutheilen habe, so konnte ich mich doch unmöglich entschliessen, einen Brief an Madame Kulenkamp abgehen zu lassen, ohne meinem verehrtesten Freunde meine Huldigung zu bezeigen.

Damit aber doch etwas Astronomisches in meinem Briefe stehe, lege ich eine Darstellung aller bis jetzt observirten Zonen bei, damit Sie wissen, aus welchen Gegenden des Himmels Sie bereits Sternörter von mir erhalten können. Ich bin jetzt auf Nro. 128 gekommen, aber das Wetter ist auch so schlecht als möglich gewesen.

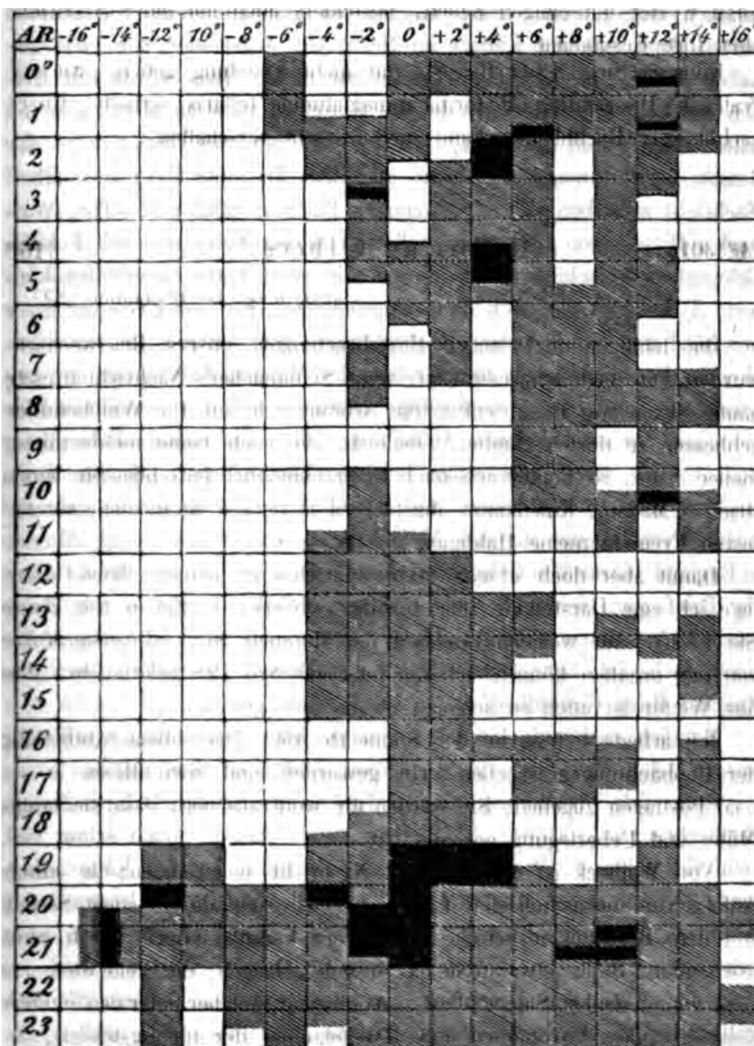
Ich arbeite fleissig an der Sonnentheorie. Die siebente Abtheilung der Beobachtungen ist eben fertig geworden und wird Ihnen in ein paar Posttagen zugehen; Sie werden ihr wohl ansehen, dass sie einige Mühe und Ueberlegung gekostet hat.

Von Walbeck ist eine traurige Nachricht eingegangen; in einem Anfalle von melancholischer Laune hat er sich durch einen Schnitt mit dem Rasirmesser getödtet. Aeussere Veranlassungen waren nicht vorhanden. Sollte etwa an Sie das Gesuch gelangen, die Stelle wieder zu besetzen, so denken Sie gefälligst an Argelander, welcher unter den jüngern beobachtenden Astronomen ohne Zweifel einer der tüchtigsten ist.

Die von Ihnen beobachtete Plejaden-Bedeckung habe auch ich observirt; ich lasse sie jetzt berechnen und werde nicht verfehlen die Resultate mitzutheilen.

Darstellung der beobachteten Zonen bis 10. December 1822.

(Die dunklern Stellen sind doppelt beobachtet.)



№ 302. Olbers an Bessel. [141

Bremen, 15. Januar 1823.

Recht vielen herzlichen Dank, mein theuerster geliebtester Freund, für Ihre gütigen Zeilen vom 10. December, mit denen Sie mich um so mehr erfreut haben, da ich schon so lange einem Brief von Ihnen sehnlich entgegensah. Fast möchte ich glauben, dass Sie meinen letzten Brief mit der Einlage an Herrn Dr. Argelander gar nicht erhalten haben. Sie erwähnen dessen gar nicht. Dies würde mir freilich bei dem unbedeutenden Inhalte desselben nicht auffallen: aber ich hatte einige Bitten beigefügt, nämlich: 1) mir von dem Erfolge der damals vorzunehmenden Badecur und dem Zustande Ihrer Gesundheit Nachricht zu geben; 2) mir, wenn es Ihnen möglich sein sollte, Walbeck's Dissertation „De figura telluris" zu besorgen, und mit Schiffs-Gelegenheit zu schicken, da ich sie mir nicht hatte verschaffen können; 3) im Fall Sie noch ohne Ungelegenheit über ein Exemplar Ihrer unschätzbaren Königsberger Beobachtungen disponiren könnten, Rümcker in Neu-Süd-Wales zum Besten der Wissenschaft damit zu beschenken, damit sich dieser eifrige Astronom aus den classischen Einleitungen der verschiedenen Abtheilungen über die richtige Behandlung und Prüfung seiner Werkzeuge belehren könnte. (Ich schickte Ihnen zugleich Rümcker's Adresse und erwähnte, dass Rümcker sich auf meine Veranlassung aus den Abtheilungen, die er vor seiner Abreise in England einzusehen Gelegenheit hatte, Auszüge gemacht habe.) Dass Ihr Brief gar nichts über diese Bitten enthält, macht es mir etwas zweifelhaft, ob sie Ihnen wirklich zugekommen sind. Beruhigen Sie mich doch, ich bitte recht sehr, lieber Bessel, besonders über den Zustand Ihrer Gesundheit!

Herzlich und innig bin ich Ihnen für Alles verbunden, was Sie für unsern Adolf Kulenkamp gethan haben, und noch thun wollen.

Sehr viele Freude hat mir das Tableau zur Uebersicht Ihrer Zonen-Beobachtungen gewährt. Sie haben, lieber Bessel, doch schon viel, sehr viel geleistet. Wenn Ihre Gesundheit Ihnen bei der Kälte anhaltende Beobachtungen verstattet hat, so werden seit Ihrem letzten Briefe wohl schon manche Lücken in den Zonen ausgefüllt sein. Ich erinnere mich nie, ein so anhaltend heiteres Wetter erlebt zu haben, als von der Mitte des December bis zum 9. Januar. Wenn Sie mir gütigst künftig die beobachteten Zonenstunden bezeichnen wollen, so

rde ich Ihr Tableau nach und nach weiter danach ausfüllen, und immer eine Uebersicht Ihrer so hoch verdienstlichen Arbeit bealten.

Die Nachricht von Walbeck's höchst traurigem Tode hat mich echt erschreckt. Es ist nicht die geringste Wahrscheinlichkeit, dass ich irgend einen Einfluss auf die Wiederbesetzung der Stelle in Abo haben könne, da ich in Petersburg ganz ohne alle Connexion bin. Aber eine Empfehlung des trefflichen Argelander von Ihnen, lieber Bessel, an den Sie so sehr schätzenden Etatsrath Schubert wird von der besten Wirkung sein.

Ihr braver Rosenberger wird seine verdienstliche Arbeit über den Cometen von 1821 doch wohl noch einmal verbessern müssen, nun wir die Original-Beobachtungen aus Valparaiso in den „Philosophical Transactions" erhalten haben. Diese erfordern wohl um so mehr eine neue Reduction, da es mir nicht scheint, dass auf die Refraction gehörig Rücksicht genommen ist, die bei der niedrigen Stellung des Cometen nicht unbedeutenden Einfluss haben wird. Immer möchte ich, wenn die Beobachtungen genau genug dazu sind, gern untersucht sehen, ob nach den Regeln der Wahrscheinlichkeit beide Aeste der Cometenbahn vor und nach dem Perihel wirklich genau demselben Kegelschnitt angehören, oder ob dieser Kegelschnitt durch einen Widerstand, den der lockere sich im Perihel so äusserst schnell bewegende Comet etwa erlitten haben könnte, etwas verändert worden ist? So viel ich weiss, hat man diesen Umstand bei Cometen noch nie untersucht.

Die mir angekündigte siebente Abtheilung der Beobachtungen ist noch nicht bei mir eingegangen, aber etwas habe ich doch schon darüber von unserm Encke gehört, der ein ebenso grosser Verehrer von Ihnen, als ich, mit mir nicht genug bewundern kann, wie sehr Sie die theoretische und praktische Sternkunde vervollkommnen, und wahrlich! Epoche darin machen. Bei mir leidet es durchaus keinen Zweifel mehr, dass nur Ihre Rectascensionen, nur Ihre Declinationen, die wahren sind. Mögen Pond's und Brinkley's Werkzeuge noch so grosse Dimensionen haben, noch so schön gearbeitet sein, erst wenn sie nach Ihrem Beispiel, nach Ihren Vorschriften geprüft sind und gebraucht werden, können sie zuverlässige Resultate geben.

Nachgerade wird es mir immer bedenklicher, dass wir von Encke's Cometen nichts hören. Dass man ihn am Vorgebirge der guten Hoffnung nicht gefunden hat, werden Sie aus Schumacher's „Astronomischen

Nachrichten" wissen. Immer mag dies aus dem schlechten Wetter, worüber die dortigen Astronomen klagen, und aus ihrer Ungeübtheit Cometen aufzusuchen und zu erkennen zu erklären sein. Auch in England selbst ist keiner der drei diesjährigen Cometen gesehen worden. Aber es befremdet mich, dass wir bei der Verbreitung der Encke'schen Ephemeride des Cometen durch den „Nautical Almanac" und die „Connaissance des temps" nicht von irgend einem südwärts vom Aequator sich aufhaltenden Liebhaber der Astronomie etwas über diesen Cometen hören, wenn er wirklich so augenfällig gewesen ist, als ihn die Theorie vermuthen liess. Auch Capitän Hall, der Beobachter des Cometen von 1821, war soviel ich weiss noch jenseits des Aequators, wenigstens hat er im October aus Rio Janeiro geschrieben. Ungeduldig erwarte ich nun Nachrichten von Rümcker aus Neuholland, die in diesen Tagen in England ankommen können. Unsere Correspondenz mit England ist durch den anhaltenden strengen Ostwind beispiellos gehemmt: unmittelbar in Cuxhaven ist seit dem 13. December keine englische Post angekommen.

Schumacher's „Astronomische Nachrichten" machen mir viel Vergnügen. Sie bilden sich immer mehr zu einem Communicationspunkt aus für alle Astronomen. Schon habe ich darinnen auf meine Bemerkungen Antworten von Bouvard und von Young gefunden.

Eben kommt Madame Kulenkamp zu mir, um mir einen Brief an Sie vorzulesen. Ich habe diesen Brief gleich behalten und nehme mir die Erlaubniss, denselben ohne eigenes Couvert hier nur gleich beizulegen.

Von Harding's nun geendigtem Himmels-Atlas werden Sie noch wohl einmal, dies verdienstliche Werk empfehlend, in der „Jenaer Literatur-Zeitung" sprechen. Ich habe den Himmel lange nicht angesehen. Mein alter Körper will die Kälte nicht mehr vertragen, die hier zwar nur auf $12^1/_2{}^0$ gestiegen ist, aber durch ihre Dauer und den schneidenden Ostwind sehr empfindlich war und bleibt.

№ 303. Olbers an Bessel. [142

Bremen, 15. Februar 1823.

Ich muss Ihnen selbst, mein theuerster geliebtester Freund, doch meine grosse Freude mittheilen, dass ich von Rümcker die Beobach-

tungen des glücklich von ihm aufgefundenen und beobachteten Encke'schen Cometen erhalten habe. Ich lege eine Abschrift der Beobachtungen bei, die mir unser Gauss gütigst schickte, der auch einen Brief von Rümcker empfangen hatte, und nicht wusste, dass ich schon von dem Beobachter selbst unterrichtet war. Die Ueberschrift: „mittlere AR, mittlere Declination" hielt ich in meinem Briefe an Schumacher für einen Schreibfehler statt scheinbare. Aber da dieselbe Benennung auch in Gauss' Briefe vorkommt, so bin ich nun überzeugt, dass es kein Schreibfehler ist: sondern dass „mittlere" nur soviel sagen will, als: im Mittel aus mehrern an demselben Tage angestellten Beobachtungen abgeleitete scheinbare AR und Declination.

Die Uebereinstimmung mit dem ersten Elementen-System von Encke ist bewundernswürdig, und eine ganz kleine Aenderung der Durchgangszeit und der übrigen Elemente wird wahrscheinlich hinreichend sein, eine genügende Darstellung dieser Beobachtungen zu geben. Die von den perturbirenden Kräften der Planeten unabhängige Verkürzung der Umlaufszeit bestätigt sich also auch bei dieser Erscheinung des Cometen.

Warum Rümcker den Cometen nicht länger verfolgen konnte, wird sich erst näher beurtheilen lassen, wenn er uns seine Beobachtungsart mittheilt. Er sagt, nach dem 23. Januar habe zuerst der Mondschein, und nachher die zu grosse Blässe des Cometen weitere Beobachtungen unmöglich gemacht. Dies sollte weder nach der Theorie noch nach den Erfahrungen bei den vormaligen der Fall gewesen sein, wenn Rümcker sich eines Kreis-Mikrometers bedient hätte. Aber vielleicht brauchte Rümcker sein Faden-Mikrometer, das Erleuchtung nöthig machte.

Da Sie, lieber Bessel, die vorigjährige Opposition des Mars so genau beobachtet haben, so schreibe ich Ihnen noch folgende Stelle aus Rümcker's Briefe ab, die Sie vielleicht interessiren wird:

„Nur wenige Beobachtungen des Mars in seiner Opposition konnte ich machen. Hier sind sie. Ausser den Beobachtungen im Meridian machte ich viele andere bis 30′ und 40′ auf beiden Seiten des Meridians, und reducirte diese auf die Culminationszeit. Es sind dies die scheinbaren Beobachtungen, ohne für Unterschied der Refraction, Aberration und Nutation, und ohne für Parallaxe corrigirt zu sein. Die Declinationen sind mit einem Repetitions-Mikrometer mit zwei beweglichen Fäden, die Rectascensionen mit einem Passage-Ocular von fünf Fäden beobachtet. Ungeachtet des grossen Meridian-Unterschiedes

zwischen Paramatta und den Sternwarten Europas, möchten doch diese Beobachtungen dienen, die Parallaxe des Mars zu bestimmen: 1822.

Febr. 15. Mars weniger AR wie i Leonis . . . 1′ 47″338 Mars nördl. 2′ 35″15
16. Mars mehr AR wie 446 Mayer 0′ 6″049 Mars südl. 0′ 34″84
17. — regnig und wolkig — — Mars nördl. als 446 M. 8′ 32″07
23. Mars weniger AR wie anon. 4′ 36″239 Mars südl. wie anon. 1′ 15″88

Ausgenommen die vom 17. Februar sind die Beobachtungen sehr gut. Die anon. vom 23. Februar wurde am 4. April 1796 „Histoire céleste" pag. 222 zunächst auf 42 Leonis beobachtet. Am 16. muss 446 Mayer kurz nach meiner Beobachtung vom Mars bedeckt worden sein. Der Wolken wegen konnte ich es nicht sehen.

Hier sind noch andere Beobachtungen, welche ich machte, worauf ich aber weniger Zutrauen setzte.

Febr. 15. Mars mehr AR wie 446 M. . . . 1′ 38″915 Mars südl. 8′ 13″72
17. . . . . . . Mars südl. als ein unbekannter Stern 16′ 19″73

Der aus meinen Beobachtungen folgende Unterschied in Declination von i Leonis und 446 Mayer stimmt nicht mit Piazzi. Jedoch bin ich des Werths der Theile meines Mikrometers sicher. Die Position von Paramatta ist 10ᵘ 4′ 5″13 östlich von Greenwich, die Polhöhe 33° 48′ 45″5 südl."

Soweit Rümcker. Sie werden beurtheilen, ob sich aus diesen Beobachtungen wirklich etwas Brauchbares für die Parallaxe des Mars ziehen lasse.

Nun noch meinen herzlichen Dank für das Geschenk Ihrer unvergleichlichen, trefflichen siebenten Abtheilung Ihrer Beobachtungen, die ich vor wenigen Tagen erhielt. Meine Bewunderung Ihrer Sorgfalt, Ihrer Genauigkeit, Ihrer unbegreiflichen Thätigkeit kann ich Ihnen nicht genug ausdrücken. Herrlich ist es, dass Sie Ihre Zonen-Beobachtungen gleich bekannt machen, und für die Reduction derselben durch Tafeln so gütig sorgen, dass es beinahe ebenso gut ist, als wenn man sie wirklich schon reducirt vor sich hätte.

Nochmals bitte ich Sie um den Kältegrad in Königsberg vom 20. bis 25. Januar dieses Jahrs. Hier hatten wir am 23. Morgens 8½ Uhr — 21°, 8 Réaumur, eine grössere Kälte, als ich je erlebt habe. Auch verlangt mich nach der versprochenen Berechnung der Plejaden-Bedeckung vom 31. October 1822.

Es ist Hoffnung, dass Gauss seine Meridian-Grads-Messung über Bremen an die Krayenhof'schen Dreiecke anschliessen wird. Doch dies noch unter uns.

(Hier folgt eine Abschrift der Rümcker'schen Beobachtungen des Cometen.)

№ 304. Bessel an Olbers. [161

Königsberg, 24. Februar 1823.

Ihren gütigen Brief vom 15. Januar habe ich mit dem gebührenden Danke erhalten, aber die Antwort aufgeschoben, weil ich zugleich wegen unsers guten Kulenkamp schreiben wollte, was nicht eher anging als heute, wie Sie aus der Einlage sehen werden. Dass Sie wohl sind, habe ich auch von Hagen erfahren und darüber eine desto grössere Freude gehabt, je besorgter Ihre eigenen Briefe mich machten. Ich hatte ihm aufgetragen, mir ganz genaue Nachricht zu ertheilen, welche über meine Hoffnung gut ausgefallen ist. Um die Wahrheit nicht zu verschweigen, muss ich zwar gestehen, dass seiner Aufmerksamkeit eine Spur der Engbrüstigkeit, über welche Sie klagen, nicht entgangen ist; aber ich hatte mir das Uebel schlimmer gedacht und bin nun hocherfreut, Ihnen und mir Glück wünschen zu können. In gewissen Jahren kann man, wie es scheint, nicht mehr g a n z zufrieden sein, sondern muss hin und wieder eine Anmahnung des Körpers vorlieb nehmen; ich hoffe aber, dass diese Anmahnungen bei Ihnen immer mehr in ihre natürlichen Gränzen zurückkehren, und noch viele Jahre weit entfernt bleiben werden, der Wissenschaft ihre Hauptstütze und mir ein Vorbild zu rauben, auf welches ich stets mit solcher Verehrung geblickt habe, dass nichts mir schrecklicher ist als die Furcht, einmal eine Lücke zu sehen. Möchten Sie mir doch bald sagen, dass Sie immer wohler und heiterer werden, dass das Bild, welches ich von Ihnen, bei unserer Trennung in Lauenburg, mitnahm, nicht aufhört ähnlich zu sein!

Ihren frühern Brief erhielt ich allerdings, aber meine Antwort darauf muss Ihnen nicht zu Händen gekommen sein, wovon ich die Ursache nicht begreife. Gern würde ich an Rümcker ein Exemplar meiner Beobachtungen schicken, aber ich besitze keins mehr, und mit einem unvollständigen möchte ihm nicht viel gedient sein. Die frühern Durchgänge habe ich sämmtlich weggegeben; wenn Sie meinen, dass

ich ihm die spätern allein schicken darf, so geschieht es herzlich gern und ich werde dann Alles nach London adressiren. Walbeck's Dissertation werde ich zu erhalten suchen. Ich selbst habe nur den Anfang derselben, welchen Walbeck mir hier gab, und weiss auch nicht einmal, ob sie fortgesetzt worden ist. Was Ihre dritte Frage, nach meiner Gesundheit, anlangt, so kann ich sie befriedigend beantworten: das Seebad hat mir sehr wohl gethan und ich bin ganz frei von den vielfältigen Uebeln, welche mich sonst plagten; ich habe lange keinen Winter so gut verlebt als den jetzigen und hoffe auch im nächsten Sommer das Bad zu wiederholen sowie stets meine diätetische Lebensart fortzusetzen.

Sie werden sich erinnern, dass Bouvard die ältern und neuen Uranus-Beobachtungen nicht in Uebereinstimmung bringen konnte; er scheint dies auf Fehler der erstern zu schieben, was mir ganz unstatthaft zu sein scheint. Ich habe daher Argelander veranlasst, die Beobachtungen neu und scharf zu reduciren, wobei sich denn Fehler gezeigt haben, welche zuweilen bis auf eine halbe Minute gehen, aber doch noch nicht die Uebereinstimmung mit der Rechnung herbeiführen. Nun fällt es bei der Ansicht der Bouvard'schen Vergleichung auf, dass ein von sin (Uranus-Saturn) abhängiges Glied einen grossen Theil des Fehlers verbessern würde, und dies gab mir Veranlassung, Herrn Rosenberger zu bitten, in die Bedingungsgleichungen noch die Verbesserung der Saturnsmasse einzuführen und dann dieselben neu aufzulösen. Dadurch hat er diese Verbesserung = + 0,5 gefunden und Alles in die vollkommenste Harmonie gebracht; die Summe der Quadrate der Fehler wird über zehnmal kleiner. Inzwischen muss sich die Uebereinstimmung noch weiter treiben lassen, denn es ist unseren Störungstheorien noch etwas hinzuzufügen, wenn wir zu der Annahme gezwungen werden, dass die Massen der Planeten anders werden, je nachdem sie auf diesen oder jenen Körper wirken. Wir nehmen nämlich bis jetzt die Form der Grundgleichungen

$$0 = \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{\mu x}{r^3} + m' \left\{ \frac{x'}{r'^3} - \frac{x'-x}{\rho^3} \right\}$$

wo $\frac{m'x'}{r'^3}$ bekanntlich die Wirkung des störenden Planeten auf die Sonne ist; ist diese nun verschieden von der Wirkung auf den gestörten Planeten, so erhalten die Gleichungen die Form

$$0 = \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{\mu x}{r^3} + \frac{m x'}{r'^3} - \frac{m'(x'-x)}{\rho^3}$$

$$= \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{\mu x}{r^3} + (m - m')\frac{x'}{r'^3} + m'\left\{\frac{x'}{r'^3} - \frac{x' - x}{\rho^3}\right\}$$

sodass also unsern berechneten Störungen noch die Glieder hinzukommen, welche aus $(m - m')\frac{x'}{r'^3}$ folgen. Es ist klar, dass, z. B. bei der Wirkung des Saturn auf den Uranus, zwei Massen in Betracht kommen, nämlich die direct wirkende und die womit Saturn die Sonne bewegt. Die Theorie dieser Störungen untersuche ich jetzt und nach ihrer Vollendung soll Rosenberger sie in Rechnung bringen, wovon ich Ihnen die Resultate mittheilen werde. Die Massen womit die Planeten auf die Sonne wirken, können, soviel ich sehe, nur aus der Bewegung eines zweiten Planeten geschlossen werden; die womit die Sonne auf die Planeten wirkt, ist immer *gleich*, wegen des Kepler'schen Gesetzes; die womit die Sonne auf die Monde wirkt, ist auch *gleich*; weil sonst *enorme* Störungen entstehen würden, wovon die Beobachtungen nichts verrathen; ferner wirken Jupiter und Saturn mit *gleicher* Masse auf alle ihre Monde. Es wird mir sehr schwer zu begreifen, wie, bei dieser Beschaffenheit der Sache, Saturn eine andere *Affinität* zum Uranus haben kann als zum Jupiter u. s. w. Dennoch *muss* dies angenommen werden, weil es unmöglich ist, mit einer und derselben Saturns-Masse die Störungen des Uranus und Jupiter darzustellen; bei den neuen Planeten und dem Saturn fand Gauss bekanntlich auch eine Verschiedenheit der Jupitersmasse, sowie die Venus in Beziehung auf Erde und Mercur auch merklich ungleich zu sein scheint. Welches weite Feld von Untersuchungen steht hier offen!

Argelander wird wahrscheinlich nach Abo kommen. Hallström, welcher eigentlich Professor der Astronomie ist, verlangte einen von meinen Schülern und als ich Argelander nannte, schrieb Schubert bald darauf an mich, und forderte eine genaue Nachricht, weil der Grossfürst Nicolai, Kanzler der Universität, diese verlangt hat. Da es Ernst zu sein scheint, Argelander auch nicht nöthig hat nach zeitlichen Vortheilen zu fragen, so stösst die Sache sich nur an *einen* Punkt, nämlich an das Verhältniss, in welchem er dort zu Hallström stehen soll; ich glaube nicht, dass hieraus eine Schwierigkeit hervorgehen wird, da Hallström ein sehr ehrenwerther Mann ist, und es auch wohl nicht die Absicht sein kann, einen Astronomen anzustellen und dennoch seine wissenschaftliche Freiheit zu beschränken. Sobald ich hierüber das Nähere erfahre, wird alles Uebrige leicht in Ordnung kommen.

Sie werden sehen, dass Argelander nicht vergebens in Abo sein wird; zum praktischen Astronomen ist er gemacht, und auch seine theoretischen Kenntnisse sind so, dass er wenigstens damit durchkommen wird.

Von Tage zu Tage habe ich nähern Nachrichten über Rümker's Beobachtungen des Cometen entgegengesehen; Sie haben gewiss, gleich mir, über diese herrliche Entdeckung die grösste Freude gehabt!..

In diesem Augenblicke erhalte ich Ihren vortrefflichen Brief vom 15.! Welche Freude für mich, dass Sie mir die Beobachtungen des Cometen selbst mittheilen! Soviel ich in der Eile sehe, stimmt die Rechnung ja fast vollkommen, denn wenn ich die Verkürzung der Umlaufszeit bei jeder Revolution = — 0,17 Tag annehme, fällt das Perihel auf Mai 24,07, und damit stimmen die Rectascensionen fast ganz, die Declinationen bis auf 6′. Das ist bewunderungswürdig und wird unsern lieben guten Encke noch mehr freuen als uns.

Die stärkste Kälte war hier Januar 22. — 19°, 1; am 23. — 22°,2; 24. — 20°, 5; 25. — 22°, 2; am 26. nicht mehr als — 14°, 2; am 7. Februar — 20°, 0; am 8. — 21°, 3. Auch hier ist es, seit meinem hiesigen Aufenthalte, nie so kalt gewesen; in Wilna war es am 23., wie Slavinski mir schreibt, — 27° R.; in Dorpat scheint es nicht kälter als hier gewesen zu sein. Die heftige Kälte ist mir unangenehm gewesen, weil sie mich am Ende gezwungen hat, die Beobachtungen aufzugeben; die Luft zitterte stets heftig, aber, was noch schlimmer war, das Ocular des Fernrohrs lief so oft an, dass ich gar nicht anhaltend, d. i. die Zonen, beobachten konnte. Bis — 16° R. geht Alles gut, aber dann habe ich auch kein Mittel finden können, die eben erwähnte Schwierigkeit zu beseitigen. Nun haben wir Thauwetter und trüben Himmel. Aufgefallen ist mir bei dieser Gelegenheit, dass selbst vollkommen compensirende Uhren nicht ganz recht gehen können, wenn die Temperatur sich stark ändert, die Luft wird etwa $^1/_5$ dichter im Winter, und damit vermindert sich die Wirkung der Schwere, sodass ein täglicher Gang von etwa — 1″5 entstehen muss. Man müsste daher die Compensation etwas stärker machen, als sie ohne diesen Umstand sein sollte, oder man müsste die Uhren unter einer Luftpumpe haben, wo man sie freilich nicht würde hören können.

So vortrefflich Kater's Pendel-Beobachtungen in einer Hinsicht sind, so glaube ich doch, dass noch ein constanter Fehler dabei ist; auch glaube ich nicht, dass Laplace durch die Correction, welche er an den Borda'schen Beobachtungen anbringt, den Fehler ganz wegbringt. Ich werde Ihnen meine Meinung über diesen Gegenstand gelegentlich näher angeben. Ich hatte die Aufforderung, die durch den Tod meines theuren Tralles unterbrochene Bestimmung der Pendellänge fortzusetzen; da ich aber die oben erwähnten Bedenklichkeiten hege, so wollte ich mich nur dann darauf einlassen, wenn man sich entschliessen sollte, mir ganz freie Hand zu lassen. Dazu scheint die Akademie nun nicht geneigt zu sein, wenigstens habe ich seit zwei Monaten nichts darüber gehört. Ich kann mich aber nicht entschliessen, meinen hiesigen Wirkungskreis zu verlassen, wenn ich nicht bestimmt übersehen kann, welcher Erfolg erlangt werden wird; übrigens kenne ich Tralles' Idee nur im Allgemeinen und weiss, dass sie im Wesentlichen mit Kater's Methode übereinstimmt; vielleicht besass er Mittel den Zweifel, welchen ich auf diesem Wege nicht zu heben wüsste, zu beseitigen. Wäre dieses Project zur Ausführung gekommen, so würde ich das Glück gehabt haben, Sie diesen Sommer zu sehen; aus diesem Grunde allein hätte ich mich entschlossen, die Sternwarte zu verlassen, aber es scheint, wie gesagt, nun nichts daraus zu werden.

Ich habe von allen Flamstead'schen Sternen in den Plejaden einen neuen Katalog gemacht, und damit meine Beobachtungen vom 30. August 1820 verglichen; die Uebereinstimmung bei vier vollständig beobachteten Sternen ist ganz vortrefflich, keiner von ihnen scheint 1″ falsch angegeben zu sein, denn die Ein- und Austritte, die Breiten- und Längen-Verbesserungen des Mondes stimmen so gut wie vollkommen; aber ein fünfter Stern (s Plej.) gibt einen um 5″ verschiedenen Längenfehler der Tafeln, und doch scheint er ebenso genau bestimmt zu sein als die übrigen. Diesen Zweifel wollte ich gern aufklären, ehe ich die Rechnungen abschliesse. Von Paris habe ich mir alle seit 1814 beobachteten Sternbedeckungen verschafft; es sind deren aber äusserst wenige, mit den meinigen correspondiren nur zwei.

№ 305. **Bessel an Olbers.** [18..

Königsberg, 7. April 1823.

Seit meinem letzten Briefe, mein verehrtester Freund, habe ich die Untersuchungen über die relative Verschiedenheit der Saturnsmasse fortgesetzt und manche unerwartete Resultate erhalten, welche ich Ihnen seinerzeit mittheilen werde. Für heute erlaube ich mir nur Ihnen eine Ansicht mitzutheilen, welche man von dieser Verschiedenheit fassen könnte, und welche die Möglichkeit der Erscheinung erläutert, theils sich den Newton'schen Ansichten so nahe anschliesst, als man nur immer wünschen kann. Ich verschweige Ihnen diese Hypothese nicht, da es mir scheint, als müsse man die s t a r k e n Gründe in den „Principiis Philosophiae Naturalis" zuerst widerlegen, ehe man sich auf weitere Untersuchungen einlassen darf. Ob es nun w i r k l i c h so ist, oder anders, ist wohl nicht leicht zu entscheiden.

Ich denke mir die Weltkörper aus Elementen a, b, c zusammengesetzt, sodass a nur a, b nur b u. s. w. anzieht; die Mengen (Massen) dieser Elemente, in der Sonne bezeichne ich durch $\overset{0}{a}, \overset{0}{b}, \ldots$ im Planeten $\overset{1}{p}$ durch $\overset{1}{a}, \overset{1}{b}, \overset{1}{c}, \ldots$ im Planeten $\overset{2}{p}$ durch $\overset{2}{a}, \overset{2}{b}, \overset{2}{c} \ldots$ u. s. w. Dies angenommen ist die ganze Anziehung des $\overset{1}{p}$ durch die Sonne $= \overset{0}{a}\overset{1}{a} + \overset{0}{b}\overset{1}{b} + \overset{0}{c}\overset{1}{c} + \ldots$ und, da diese sich über die ganze Masse vertheilt, die beschleunigende Kraft in der Entfernung 1, oder die M a s s e der Sonne in Beziehung auf $\overset{1}{p} = \frac{\overset{0}{a}\overset{1}{a} + \overset{0}{b}\overset{1}{b} + \ldots}{\overset{1}{a} + \overset{1}{b} + \ldots}$ (1); ebenso ist die Masse des Planeten in Beziehung auf die Sonne $= \frac{\overset{0}{a}\overset{1}{a} + \overset{0}{b}\overset{1}{b} + \ldots}{\overset{0}{a} + \overset{0}{b} + \ldots}$ (2); in Beziehung auf $p^{(2)} = \frac{\overset{2}{a}\overset{1}{a} + \overset{2}{b}\overset{1}{b} + \ldots}{\overset{2}{a} + \overset{2}{b} + \ldots}$ (3) u. s. w.

Nun lehret das Kepler'sche Gesetz von den Umlaufszeiten und Entfernungen, dass die Sonnenmasse in Beziehung auf die Hauptplaneten ganz oder sehr nahe g l e i c h ist: man erlangt die völlige Gleichheit des Ausdrucks (1), wenn man $\overset{0}{a} = \overset{0}{b} = \overset{0}{c} \ldots$ setzt, oder die Sonne als aus den verschiedenen Elementen g l e i c h gemischt annimmt. Dann ist (2) die w a h r e Masse des $\overset{1}{p}$, aber (3) ist von dieser (allgemein zu reden) verschieden. Nun ist aber auch die Masse der Erde

in Beziehung auf alle irdische Körper und den Mond, des Jupiter in Beziehung auf seine vier Monde, u. s. w. gleich, welcher Bedingung man Genüge leistet, wenn man Alles, was zu einem Hauptplaneten gehört, in gleichem Verhältniss gemischt annimmt. Hierdurch wird also gefordert, dass jedes Atom eines Planeten dieselben Elemente a, b, c . . . und zwar in demselben Verhältnisse, wie jedes andere Atom desselben Planeten enthält; ob dies aber wirklich ein Gemisch von verschiedenen Elementen andeutet, oder ob die Planeten mit verschiedenartigen Anziehungskräften, ohne deshalb gemischt zu sein, begabt sind, mag ich nicht näher untersuchen, sowie ich das Ganze nur mittheile, um dadurch die mögliche Statthaftigkeit meiner Untersuchungen gegen Newton's Gründe zu vertheidigen. Bald hoffe ich im Stande zu sein, Ihnen genügender hierüber zu schreiben.

Ihr Urtheil über meine Grössen-Bestimmungen der Sterne haben Sie mir noch nicht gegeben; darf ich wiederholt darum bitten?

№ 306. Olbers an Bessel. [143

Bremen, 22. Juni 1823.

Vorigen Monat, mein theurer geliebter Bessel, habe ich die grosse Freude gehabt unsern Gauss auf einige Tage bei mir zu sehen. Die Veranlassung dazu gab das gewissermaassen von Bremischer Seite angeregte Project, die Dänisch-Hannöversche Gradmessung über Bremen mit den Dreiecken des General-Lieutenants Krayenhof und also mit den Englischen und Französischen Gradmessungen in Verbindung zu bringen. Das Terrain zwischen der Elbe und Weser, als plattes zum Theil mit Waldungen bedecktes Land ohne erhebliche Hügel bietet freilich nicht geringe Schwierigkeiten dar; aber ich hoffe doch, dass sie sich werden beseitigen lassen, und dann wird Gauss diese Verbindung noch wahrscheinlich diesen Herbst vornehmen. So werde ich dann vielleicht noch das Vergnügen haben, die geographische Lage von Bremen aufs genaueste bestimmt zu sehen. Die Gesundheit unseres trefflichen Freundes bleibt noch immer zart. Jetzt ist er in der Gegend von Lüneburg beschäftigt, die Anschliessung seiner Dreiecke an die Schumacher'schen zu vollenden: und dann bleiben im geometrischen Theile noch einige zu wiederholende Winkelmessungen im Süden, und der ganze astronomische Theil dieser Gradmessung zurück.

Ihre Erklärung, lieber Bessel, wie eine Wahl-Anziehung unter den Planeten denkbar sei, obgleich alle von der Sonne mit gleicher Masse angezogen werden, hat mir viel Vergnügen gemacht. Allerdings scheint nur diese, so scharfsichtig ausgedachte Erklärung möglich. Aber, wenngleich wir beim Magneten etwas Analoges sehen, so fällt es doch schwer, anzunehmen, dass nur a⁰, a′, a″ . . . b⁰, b′, b″ etc. sich untereinander anziehen, alle a, b, c etc. hingegen gar nicht aufeinander wirken sollen. Mich dünkt, wir müssen damit auf immer alle Hoffnung einer mechanischen Erklärung der Schwerkraft, wie sie Newton, Lesage u. s. w., freilich noch nicht befriedigend, versucht haben, aufgeben. Sehr begierig bin ich indessen, den weitern Erfolg Ihrer Untersuchungen über das Verhältniss der Saturns-Masse zum Uranus kennen zu lernen. Die Anomalie in den Umlaufszeiten des Encke'schen Cometen folgt doch so genau Dem, was stattfinden muss, wenn der Comet, vielleicht nur durch den Stoff des Thierkreislichtes, einen kleinen Widerstand in seiner Bewegung erleidet, dass man diesen höchst wahrscheinlich finden wird. Wie sollte auch dieser Stoff, so wenig dicht man ihn auch denken mag, einem Körper nicht einen kleinen Widerstand leisten, der selbst so wenig dicht ist, dass Herschel am 9. November 1795 einen kleinen Doppelstern 12., 13. Grösse durch die Mitte des Cometenkörpers im ungeschwächten Lichte sehen konnte! Encke wird Ihnen seine Untersuchung über diesen Gegenstand mitgetheilt haben. Neulich habe ich nun an Bode fürs Jahrbuch eine kleine Abhandlung über die Durchsichtigkeit des Weltraums geschickt, worin ich, meiner Meinung nach, wo nicht erwiesen, doch wenigstens sehr wahrscheinlich gemacht habe, dass der Weltraum nicht absolut durchsichtig sei, und dass uns eben wegen dieses Mangels absoluter Durchsichtigkeit astronomische Kenntnisse möglich geworden sind.

Vorgestern hatte ich das Vergnügen, einen Brief von Rümcker, datirt Paramatta den 1. Januar 1823, zu erhalten. Unter andern theilt er mir darin die Beobachtungen des letzten Cometen von 1822, den er am 22. September zuerst sah, und die Wintersonnenwende mit.

Sie werden zwar den Brief zu seiner Zeit in Schumacher's „Astronomischen Nachrichten“ abgedruckt finden: ich glaube aber doch Ihnen schon vorläufig die letzten Cometen-Beobachtungen vom 21. October an, und die der Sonnenwende mittheilen zu müssen:

Mittl. Zeit zu Paramatta.				Mittl. Beob. Länge			Mittl. Beob. Breite.			
Oct. 21.	8u	11′	13″3	243°	24′	56″	+ 1°	6′	18″6	Bor.
22.	7	28	28	. . .	28	57,6	0	32	29,5	—
26.	7	48	6,8	. . .	47	4	— 1	42	36,7	Aust.
27.	7	46	14,3	. . .	51	17	2	14	57	—
28.	7	23	7,5	. . .	55	52	2	44	59	—
29.	7	24	1,1	244	0	59,8	3	15	57,2	—
30.	7	30	20,2	. . .	4	56	3	46	47,5	—
Nov. 2.	7	54	38,2	. . .	19	7	5	17	6,5	—
4.	7	43	21,7	. . .	28	26	6	14	36	—
7.	7	41	41,9	. . .	42	52	7	38	51,5	—
8.	7	45	59,1	. . .	47	58	8	6	8	—
10.	7	47	49,5	. . .	57	12	9	0	58	—
11.	7	45	54	245°	1	56	9	27	18	—

Rümcker gibt nur Längen und Breiten nicht AR und Declination, eil er die Positionen des Cometen in dieser Form mit seinen paralischen Elementen verglichen hat. Diese parabolischen, sowie auch ie von ihm berechneten elliptischen Elemente stimmen sehr nahe mit en von Hansen, Nicolai etc. berechneten.

Diese Beobachtungen sind allein von Rümcker. Die folgenden, auf drei vom Gouverneur Brisbane.

Winter-Solstitium 1822 Beobachtung in Neuholland.

1822	WZD der Sonne			Reduct.		d. Beob.	WZD der Sonnenwende.
14.	10°	36′	54″25	16′	4″8	+ 0″22	10°20′49″67
15.	.	33	19,50	12	26,01	+ 0,10	. . 53,51
17.	.	27	23,51	6	32,31	— 0,18	. . 51,02
18.	.	25	3,12	4	17,63	— 0,33	. . 45,16
19.	.	23	32,54	2	31,07	— 0,49	. . 60,98
20.	.	22	7,98	1	12,75	— 0,61	. . 54,52
21.	.	21	14,92	0	22,72	— 0,74	. . 51,46
22.	.	20	54,46	0	1,01	— 0,85	. . 52,60
23.	.	21	4,46	0	7,63	— 0,93	. . 55,90
24.	.	21	33,61	0	42,56	— 0,94	. . 50,17
25.	.	22	35,51	1	45,78	— 0,94	. . 48,79
27.	.	26	12,28	5	17,02	— 0,82	. . 54,44
28.	.	28	40,41	7	44,98	— 0,68	. . 54,75

d. Trop. ♋ d. 1. Jan. 1823	57° 16′ 25″ 697	Mittel	10° 20′ 52″ 54
Trop. ♑	10 20 58,22	) u. ⊙ Nat.	+ 5,67
iefe der Ekliptik .	23 27 43,74	Rd. auf Jan.	+ 0,01
ite	33 48 41,96	1823.	10 20 58,22 MZD d. Trop. Capr.

Soweit aus Rümcker's Briefe. Die Original-Beobachtungen des cke'schen Cometen hat er mir leider noch nicht geschickt.

Wie weit sind Sie mit Ihren Zonen-Beobachtungen in diesem Jahr fortgerückt, mein theurer Freund. Gern möchte ich es wissen, um Ihr mir so gütig geschicktes Verzeichniss nachtragen und completiren zu können. Hat Struve schon diesen Winter auch seinerseits Zonen-Beobachtungen gemacht? Wenn es sonst Ihren Plan nicht stört, so wünsche ich wohl, dass Sie diesen Herbst und Winter besonders die Zonen beobachten möchten, die Encke's Comet im Juli und August 1825 durchwandeln wird.

Mira Cygni wird jetzt bald seine grösste Lichtstärke erreichen und diesmal verhältnissmässig sehr hell werden: denn schon vorgestern, am 20. Juni war Mira heller als χ Flamstedii, und beide heller als φ Cygni. Da nun Mira jetzt auch in immer bequemern Nachtstunden culminirt, so wäre vielleicht dieses Jahr eine gute Gelegenheit, die Position dieses merkwürdigen, noch in keinem Sternverzeichnisse vorkommenden Sterns, genau zu bestimmen. Da seine Lichtstärke viel langsamer ab- als zunimmt, so wird man Zeit genug zu diesen Bestimmungen haben.

Sie versprachen mir, mein theuerster geliebtester Freund, die Resultate der Plejadenbedeckung, wenn die Position der Plejaden erst ganz durch Ihre Beobachtungen berichtigt wäre, darf ich Sie daran erinnern?

Struve wird bei seiner Gradmessung doch wohl wenigstens drei nicht blos zwei Punkte astronomisch bestimmen? Die Versäumniss dieser dritten Beobachtung zur Controlle der übrigen macht mich immer etwas mistrauisch gegen Svanberg's Lappländischen Grad. Der geodätische Theil der Messungen von 1736 und 1802 stimmt hinreichend miteinander überein, auch ist wohl keine Frage, dass der von 1802 sowohl wegen grösserer Genauigkeit als grösserer Ausdehnung weit vorzuziehen sei: aber der astronomische steht bei beiden Messungen schroff einander gegenüber. Mit Delambre fällt es auch mir schwer zu begreifen, wie der 1736 beobachtete Himmelsbogen um 18″ fehlerhaft gewesen sein kann. Freilich haben die französischen Gelehrten ihren Sector 1736 nicht wie sie sollten, berichtigt; aber von der andern Seite waren auch 1802 die Anomalien, denen die Repetitions-Kreise unterworfen sind, noch nicht bekannt. Sie werden sehen, obgleich ich es nicht erleben werde, dass man nochmal den astronomischen Theil der Lappländischen Gradmessung mit einem zuverlässigern Instrument, als es ein Multiplicationskreis von Lenoir ist, wird wiederholen müssen. Am besten wäre es wohl, wenn dies nur nicht

soviel Zeit und Mühe kostete, wenn man bei jeder Gradmessung sechs Punkte, die paarweise an den beiden Enden und in der Mitte nur 800 bis 1600 Toisen auseinander wären, astronomisch bestimmte. So würde sich unterscheiden lassen, was Fehlern des Instruments, oder localen Anziehungen des Loths, oder wirklichen Unregelmässigkeiten in der Figur der Erde zuzuschreiben ist, da die Localitäten, die das Loth derangiren, doch wohl immer nur auf kleine Distanzen wirken.

Für Ihre wieder so bewundernswürdige, unvergleichliche siebente Abtheilung der „Königsberger Beobachtungen" habe ich Ihnen schon im vorigen Briefe den verpflichteten Dank abgestattet, den ich hier nochmals wiederhole.

№ 307. Bessel an Olbers. [168

Königsberg, 9. October 1823.

Kaum begreife ich selbst, wie es möglich war, Ihnen so lange nicht zu schreiben; Sie mögen mich beschuldigt haben, sehr nachlässig geworden zu sein, weil ich selbst das versäumt habe, was mir das Angenehmste sein muss. Allein ich habe einen sehr unglücklichen Sommer verlebt, indem meine Frau, welche stets in Gesundheit prangte, sehr heftig krank wurde und sich, nachdem die Gefahr vorüber war, in mehrern Monaten nicht wieder erholen konnte; endlich kam sie so weit, dass wir das Seebad besuchen konnten, allein immer blieb sie schwach und mir fehlte alle Geistesruhe, sodass auch mir das Baden nicht so heilsam gewesen ist als vor einem Jahre. Endlich scheint die Krankheit meiner Frau ganz gehoben zu sein, denn sie erholt sich sichtbar.

Zuerst werde ich Ihnen von dem Fortgange meiner Zonen-Beobachtungen den nöthigen Bericht abstatten. Wegen des äusserst schlechten Wetters war derselbe sehr gering, allein seit vier Tagen haben wir kein Wölkchen am Himmel, was seit Jahr und Tag nicht der Fall gewesen ist, sodass ich anfange zu hoffen, dass die grosse Unähnlichkeit des jetzigen Klima mit dem vorigen endlich aufhören wird. In diesen Tagen bin ich nun bereits in die zweite grosse Zone von + 15° bis + 30° übergegangen, nachdem die erste, von — 15° + 15° an der Stelle, die jetzt zu bequemer Zeit durch den Meridian geht, vollständig beobachtet ist; die Nummer ist 193.

Bis heute fehlen noch folgende Theile der Zone von — 15° bis + 15°

+ 14°	. . .	12^u — 13^u 30′
12	. . .	nichts
10	. . .	12^u — 13^u 30′
8	. . .	11^u — 13^u 20′
6	. . .	nichts
4	. . .	nichts
+ 2	. . .	nichts
0	. . .	2^u 30′ bis 4^u 30′ und 7^u bis 9^u
— 2	. . .	nichts
— 4	. . .	3^u — 4^u 30′; 5^u 40′ — 11^u 30′; 16^u — 18^u 40′
— 6	. . .	2 — 14 30; 16 30 — 18 30
— 8	. . .	2^u 30′ — 15^u 0′; 17^u 0′ — 18^u 40′
— 10	. . .	0 0 — 15 30; 17 0 — 19 0
— 12	. . .	0 0 — 19 0
— 14	. . .	0 0 — 19 0

Nach Argelander's Abgange habe ich Rosenberger zum Gehülfen genommen; er ist nicht so sehr für die Praxis als Argelander, welcher mit Allem gleich fertig wurde und ein Instrument ebenso leicht behandelte als seine Schreibfeder; dennoch wird Rosenberger mit den Zonen-Beobachtungen ebenso gut fertig als sein Vorgänger; dabei hat er grossen Eifer und vielen Sinn für die Theorie . . . Sie sehen daher, dass der Fortgang dieser Beobachtungen fortwährend in guten Händen ist. Herr F. Baily hat mir geschrieben und angezeigt, dass in England viel Eifer vorhanden ist, an diesen Beobachtungen Theil zu nehmen; allein ausser den beiden Kreisen in Greenwich und Dublin, ist kein taugliches Instrument vorhanden und, was noch schlimmer ist, kein Künstler, der eins machen könnte; Troughton ist zu alt, und ein auswärtiges Instrument kommen zu lassen, verbietet der Zoll. Baily wollte daher meine Meinung wissen, ob ich es für gerathen halte, mit einem blossen Mittagsfernrohre, mit einem Rhomboidal-Netze versehen, solche Beobachtungen zu machen; ich habe aber davon abgerathen, da der Erfolg, sowohl in der Genauigkeit als der Ausdehnung des damit zu Leistenden zu gering sein würde; dagegen habe ich vorgeschlagen, einen Kreis bei Reichenbach zu bestellen, fürchte aber, dass die Hindernisse, welche aus dem Patriotismus entstehen, grösser sein werden als die aus dem Zolle hervorgehenden. Baily gibt mir Hoffnung, dass Brinkley thätig mitwirken werde, an Pond ist nicht zu denken.

Von dem Letztern habe ich einen besondern Abdruck seiner der königlichen Societät vorgelegten Abhandlung erhalten, worin er die

Resultate seiner Reflexions-Beobachtungen gibt, übrigens noch auf der Sonderbarkeit der Bewegung der Sonne nach Süden beharrt. Diese Mittheilung ist mir sehr interessant gewesen, denn sie zeigt klar genug, dass der Kreis, in seinem jetzigen Zustande, keine Biegung hat; die Verschiedenheit zwischen Pond und mir, welche übrigens jetzt weit kleiner geworden ist, liegt also nicht am Greenwicher Instrument, sondern, wenigstens grösstentheils, wo nicht ganz, an der Strahlenbrechung, welche Pond nach Bradley's Tafel, mit dem innern Thermometerstande berechnete. Ich erwarte die Beobachtungen für 1822 mit Ungeduld, weil ich eigene Untersuchungen darüber machen will, aus welchen ohne Zweifel eine ganz andere Uebereinstimmung hervorgehen wird. Aufgefallen ist mir nur, dass die Uebereinstimmung unter den Reflexions-Beobachtungen und den directen grösser ist, als man nach den zufälligen Beobachtungsfehlern erwarten sollte; vielleicht habe ich aber diese letztern zu gross angenommen, indem ich sie aus Pond's eigenen Angaben abgeleitet habe, welche mit einem irrigen Factor für die Strahlenbrechung (dem Bradley'schen) reducirt sind, und daher nicht ganz so gut stimmen können, als wenn man den richtigen Factor angewandt hätte. Sobald ich den Band für 1822 erhalte, werde ich Ihnen das Weitere mittheilen.

In der achten Abtheilung meiner Beobachtungen, welche wahrscheinlich ganz fertig gedruckt ist, finden Sie einen weitläufigen Bericht über die absolute Differenz der Zeitangaben zweier Beobachter, woran Sie früher einigen Antheil verriethen. Ich habe gesucht, der Sache möglichst auf den Grund zu kommen, allein die Erklärung möchte sehr schwer sein, da es sich hier um eine von denjenigen Operationen der Sinne und des Auffassungsvermögens handelt, welche, uns selbst unbewusst, vor sich gehen. Sie finden ferner die vollständige Berechnung der Strahlenbrechungs-Beobachtungen von Argelander, woraus sich ergibt, dass meine Tafeln, in den drei ersten Graden der Höhe, ein wenig zu grosse Strahlenbrechungen angeben, etwa so wie die Vergleichung in den „Fundamentis" dies schon zu erkennen gibt; hätten die beiden Beobachtungen von Svanberg bei der Dürftigkeit der vorhandenen Thatsachen mich nicht veranlasst, mich etwas von Bradley's Beobachtungen zu entfernen, so würde an der Tafel jetzt gar nichts zu ändern sein; jetzt aber müssen die Refractionen ganz nahe am Horizonte verkleinert werden, allein, ohne neue theoretische Untersuchungen, welche der nun vorhandenen vollständigen Beobachtungsreihe ganz angepasst werden, lässt sich nicht genau über-

sehen, welche Aenderung die Horizontalrefraction selbst erhalten wird; doch kann sie vielleicht 50″ betragen. Young hat an Schumacher über meine Refractionen geschrieben; er tadelt, soviel ich verstehen kann, den mir eigenthümlichen Exponenten λ, und meint, es wäre besser, wenn ich sein Beispiel befolgte und die Veränderungen geradezu aus den Beobachtungen folgerte. Ich verstehe dies nicht so, dass ein klarer Sinn hineinkommt; allein das ist sehr gewiss, sowohl nach meinen Meridianbeobachtungen als nach den Beobachtungen von Argelander, dass man ganz enorme Fehler begeht, wenn man allenthalben λ = 1 setzt; wie Delambre doch dazu gekommen sein mag, etwas so Unrichtiges zu sagen, als das, dass Mayer's Verbesserung der Strahlenbrechung den Beobachtungen wenig entspricht? Ferner tadelt Young meine zu grossen Horizontalrefractionen, was nun, durch Argelander's Beobachtungen, zum Theil widerlegt wird; er sagt darüber, dass mein Gesetz der Wärmeabnahme gar nicht mit directen Beobachtungen stimme, allein dies ist mir selbst sehr genau bekannt und Young hätte nur die betreffende Stelle in den „Fundamentis" nachsehen dürfen, um die Gründe kennen zu lernen, welche mich veranlassten, die Uebereinstimmung in der Wärmeabnahme aufzuopfern. Wenn Jemand ein Mittel angeben könnte, sowohl den astronomischen Beobachtungen, als auch den Thermometer-Veränderungen, welche Gay-Lussac und Humboldt bemerkt haben, Genüge zu leisten, so wäre das vortrefflich.

Meine Untersuchungen über die Bewegung des Uranus haben geschlossen werden müssen, weil sie zu einem Resultate geführt haben, welches weitere Untersuchungen am Jupiter und Saturn nöthig macht. Es ist mir zwar gelungen, die Beobachtungen des Uranus vollkommen darzustellen, allein nicht nur die Masse, womit Saturn direct auf Jupiter wirkt, wird dadurch sehr viel grösser als $^1/_{3512}$ angegeben, sondern auch die zweite Masse (womit Saturn auf die Sonne wirkt) erscheint sehr gross; diese grössere Masse scheint aber mit der Bewegung des Jupiter nicht vereinigt werden zu können. Ich werde diese Untersuchungen bald wieder aufnehmen und hoffe Ihnen noch mehr darüber zu sagen; ich fürchte aber fast, dass sie so weitläufig werden, dass meine Zeit nicht dazu ausreicht. Ungern würde ich mich entschliessen, eine Spur zu verlassen, welche meiner Meinung nach kaum irre führen kann, sondern zu den schönsten Bereicherungen der Wissenschaft leiten muss. . . .

Ueber die Meridiandifferenzen von Königsberg habe ich bis jetzt ...nde Resultate, welche mir Zutrauen zu verdienen scheinen. *)

Paris.

δ Piscium 6. Febr. 1821	1ᵘ	12′	41″0
62 — —			41,0
	1	12	41,0

Göttingen.

η Plejadum 1820 Aug. 29. . .	42′	12″1
υ Leonis 1822 Mai 1.		18,4
	42	15,3

Kopenhagen.

ε II. 1816 Dec. 6.	31′	46″3
x — . — 7.		44,5
g Plejadum 1821 Febr. 9. . . .		44,3
e —		42,3
o —		40,5
k —		43,2
l —		45,4
	31	43,8

Wien.

ε II. 1816 Dec. 6.	16′	28″0
x — . — 7.		24,7
η Plejad. 1820 Aug. 29.		28,1
62 Pisc. 1821 Febr. 6.		27,9
	16	27,2

Dorpat.

62 Pisc. 1821 Febr. 6. . .	— 24′	55″4
δ —		54,2
υ Leonis 1822 Mai 1.		52,8
d Plejad. 1822 Oct. 31.		56,1
η —		54,3
f —		54,0
	— 24	54,5

Bremen.

η Plejad. 1820 Aug. 29. . . .	46′	44″9
s —		45,7
f —		47,7
h —		44,9
d — 1822 Oct. 31.		46,7
η —		43,8
	46	45,6

Daraus folgt für Königsberg-Paris:

Paris . .	1ᵘ	12′	41″0	+ 0 . .	41,0
Göttingen .	42	15	,3	+ 30′25″	40,3
Kopenhagen	31	43	,8	+ 40 57,1	40,9
Wien . .	16	27	,2	+ 56 10,0	37,2
Bremen .	46	45	,6	+ 25 54,0	39,6
				Mittel . .	1ᵘ 12′ 39″8

Gestern habe ich die Bedeckung α Scorpii sehr gut beobachtet, hof-...ch ist sie an vielen Orten gesehen.

Für Dorpat kommt 1^u 37′ 54″3, welches also kleiner ist als Wurm's Angabe; für Königsberg findet das Umgekehrte statt. Die Monds-Culminationen geben für Königsberg (nach Abänderung eines angezeigten Druckfehlers bei Bouvard's Beobachtungen) 1^u 12′ 38″5. Bremen stimmt vollkommen mit dem Mittel aus allen fünf Oertern. Ueber die Art, wie die Plejaden-Bedeckungen berechnet worden sind, werde ich in den „Astronomischen Nachrichten" das Nähere sagen; es ist sehr zu bedauern, dass so wenige Sternwarten diese wichtigen Beobachtungen gemacht haben; die Göttinger Beobachtung dieser Art vom 9. Februar 1821 scheint an einer irrigen Zeitangabe zu leiden, weshalb ich bei Gauss anfragte, der aber die Beobachtung ganz desavouirt. Sollte Harding die Originale noch vorlegen können, so würde man den Fehler vielleicht entdecken.

Ich hoffe mein verehrter Freund, dass Sie wohl sind und mich bald davon, durch einige Zeilen, überzeugen werden.

Meine Nachrichten von Argelander lauten sehr günstig: das Klima von Abo ist, wenigstens im Sommer, recht gut: seine junge Frau hat Sommerfrüchte einmachen können, und er hat sich seinen Appetit zu Aepfeln und Pflaumen nicht vergehen lassen dürfen. In der Sternwarte ist nicht Alles zweckmässig, was er aber ohne Zweifel, mit guter Manier, in Ordnung bringen wird.

№ 308. Olbers an Bessel. [144

Bremen, 2. December 1823.

Mit vielem Vergnügen, mein allertheuerster geliebtester Freund, habe ich Ihren so interessanten Brief vom 9. October erhalten, um so mehr, da er auch die frohe Nachricht enthielt, dass die Gesundheit meiner liebenswürdigen Frau Gevatterin gänzlich wiederhergestellt ist. Möge der Himmel Sie und Ihre theure Gattin nun einer festen ununterbrochenen Gesundheit auf lange Jahre geniessen lassen!

Sie rücken in Ihrer grossen Unternehmung der Zonenbeobachtungen trefflich vor, und ich hoffe, der heitere October wird Ihnen noch manche schöne Nacht gewährt haben. Desto schlimmer ist es jetzt mit dem November. Seit vierzehn Tagen habe ich zwar einige wenige Mal die Sonne, aber keinen Stern gesehen. Haben Sie denn von auswärts, Dorpat, Mannheim, Bogenhausen u. s. w. noch gar keine

Beiträge erhalten? Dass Sie Baily's Vorschlag abgelehnt haben, finde ich sehr recht.

Pond's Abhandlung über die angebliche Declinations-Veränderung einiger der vorzüglichsten Fixsterne habe ich mit grossem Erstaunen und Befremden gelesen. Könnte man, müsste man seinen Beobachtungen trauen, so würde daraus folgen, dass sich unser Nordpol etwa $1\frac{1}{2}''$ gegen die Waage oder den Scorpion zu verrückt habe. Dies würde die vermeintlich von ihm beobachteten Phänomene ziemlich erklären, wenn man noch hinzunimmt, dass er jetzt zwar noch immer die Bradley'sche Refraction anwendet, aber die Refractions-Correction doch nun grösser finden muss als vorher. Denn ich sehe aus seiner Abhandlung über die Parallaxe von α Lyrae, dass er jetzt alle mögliche Mühe anwendet, die Temperatur innerhalb seiner Sternwarte der Temperatur der äussern Luft gleich zu machen, und er versichert, dass in dem ganzen Jahre der Unterschied nie einen Grad betragen habe. Vorher musste dieser Unterschied bedeutend grösser sein, und im Mittel war es doch wohl, besonders bei nächtlichen Beobachtungen innerhalb des Observatoriums um ein paar Grade wärmer als ausserhalb, folglich seine damals berechneten Refractionen im Mittel kleiner als jetzt. Eine solche Verrückung des Pols seit 1813 müsste sich aus andern Beobachtungen leicht erweisen oder widerlegen lassen; denn auch die Declination des Polaris müsste sich fast um $1\frac{1}{2}''$ verkleinert, die Rectascensionen von δ Ursae min. fast um 25 Bogensecunden verändert haben. Dann wäre noch zu entscheiden, ob sich die bisherige Rotations-Axe der Erde blos um $1\frac{1}{2}$ Secunde gegen die Waage zugeneigt habe, oder ob die Erde jetzt um eine andere Axe rotire als vorher. Im ersten Fall hätten sich die Polhöhen nicht verändert: im andern würden sie eine Veränderung erlitten haben. Laplace hält zwar jede mögliche Veränderung der Rotationsaxe für ganz unmerklich, aber Legendre eine merkliche periodische sogar für nicht unwahrscheinlich, und meint selbst (unglaublich!) die von mehrern Astronomen gefundene Verschiedenheit der Winter- und Sommer-Sonnenwenden daraus erklären zu können.

Doch wozu all Dieses, da ich mit Ihnen überzeugt bin, dass es mit dieser vermeinten Verrückung der Sterne nach Süden nichts ist, und sich Alles durch Fehler von Pond's Instrumenten, von Pond's Beobachtungen oder von Pond's Reductionen erklären wird. Besonders traue ich den letztern nicht. Dass z. B. in den Reductionen seiner Beobachtungen mit den fixen Fernröhren zur Bestimmung der Paral-

laxen der Fixsterne bedeutende Nachlässigkeiten begangen sind, davon habe ich mich blos durch eine nähere Ansicht der von ihm gelieferten Resultate überzeugt, und längst gewünscht, dass diese einmal von neuem mit aller Schärfe reducirt würden. (Dies könnte ein nützliches Thema für eine Inaugural-Dissertation werden, wenn Sie einmal eine solche veranstalten können.) Auch ich wünschte also sehr, dass Sie erst die vollständigen Pond'schen Beobachtungen von 1822 untersuchen könnten. Aber dazu ist wohl noch sobald keine Hoffnung. Wenigstens habe ich diesen Nachsommer erst die Beobachtungen von 1820 erhalten, die mir Professor Oerstedt mitbrachte.

Auf die achte Abtheilung Ihrer Beobachtungen freue ich mich im voraus sehr, und ich werde sowohl den Bericht über die absolute Differenz der Zeit-Angabe zweier Beobachter, als auch die vollständige Berechnung der Strahlenbrechungs-Beobachtungen sorgfältig studiren. In dem neuesten Stück des „Quarterly Journal of Arts and Sciences etc.", October 1823, steht wieder ein Aufsatz von Young über die Strahlenbrechung: ich habe aber noch nicht Zeit gehabt ihn zu lesen.

Es würde mir sehr leid thun, wenn Sie die so interessanten Untersuchungen, wozu die Bewegung des Uranus Sie geleitet hat, aufgeben müssten. Aber wenn Sie wirklich voraussehen, dass diese weitern Untersuchungen für Ihre, uns in vieler andern Rücksicht so kostbare Zeit, zu weitläufig werden dürfte, wäre es dann nicht gut, wenn Sie das, was Sie beim Uranus gefunden haben, bekannt machten, und dann angäben, was nun weiter zu thun sei, und wie das Weitere ausgeführt werden müsse. Wir haben jetzt so viele junge eifrige und geschickte astronomische Rechner, dass sich leicht einer finden wird, der unter Ihrer Anleitung und Controlle den grössten Theil der zeitkostenden Rechnungen übernimmt . . . .

Dass die Länge von Bremen so gut mit Ihren Beobachtungen stimmt, ist mir sehr angenehm, denn eigentlich wird man doch wohl eher die Länge von Bremen aus der von Königsberg, als umgekehrt abzuleiten haben. Mit Verwunderung habe ich gehört, dass die Länge von Berlin aus Müffling's Triangeln 1′ 3″ im Bogen, oder über 4″ in Zeit grösser herauskommt, als sie bisher im Mittel aus so vielen beobachteten Sternbedeckungen und Sonnenfinsternissen angenommen war. Kleiner hätte ich sie bei einer angenommenen Abplattung von $^1/_{305}$ erwartet (ich weiss indessen nicht, welche Abplattung Müffling zum Grunde gelegt hat), weil ich bisher immer geglaubt habe, auch unsere Gegenden würden, eben wie Frankreich, eine viel grössere

Abplattung zeigen als die mittlere der ganzen Erde. Schumacher findet auch wirklich, wie er mir schreibt (ich weiss nicht, ob Schumacher dies schon allgemein bekannt haben will), aus 200 Beobachtungen die Breite seiner neuen niedlichen Sternwarte in Altona 5"5 kleiner, als sie aus Gauss' Messungen in der Breite von Göttingen unter Annahme der Walbeck'schen Abplattung folgen würde. Inzwischen gibt Schumacher's Altonaische Breite auch den Hamburger Michaelis-Thurm 4" südlicher als Repsold's vormalige Beobachtungen in Hamburg.

Sollten Sie vielleicht den ersten Band der Schumacher'schen „Astronomischen Nachrichten" in der „Jenaer Literatur-Zeitung" anzeigen und recensiren, so würde ich sehr bitten, doch meine Aufforderung an die Herrn Schubert, von Zach und Wisniewski wegen der Original-Beobachtungen des Cometen von 1808 herauszuheben, und durch Ihre Autorität zu unterstützen und eindringender zu machen. Bisher hat noch keiner dieser Herren Notiz davon genommen.

Von Rümcker habe ich kürzlich zwei Briefe aus Paramatta erhalten: sie geben aber hauptsächlich nur die schon in den „Astronomischen Nachrichten" bekannt gemachten beobachteten Monds-Rectascensionen: die Original-Beobachtungen des Encke'schen Cometen werden noch immer versprochen, aber noch nicht geschickt. Rümcker will nämlich noch erst die Position der mit dem Cometen verglichenen Sterne genau nach eigenen Beobachtungen bestimmen. Dies ist freilich sehr lobenswürdig; aber Rümcker hätte wohl angeben sollen, dass nicht er, sondern der bei den astronomischen Anstalten des Generals Brisbane angestellte Mechanikus James Dunlop Derjenige war, der den Encke'schen Cometen zuerst wieder entdeckte. Rümcker schreibt sich indessen die Entdeckung nicht zu, sondern sagt nur, er habe den Cometen zuerst am 2. Juni 1822 gesehen.

№ 209. Bessel an Olbers. [164

Königsberg, 25. März 1824.

Ihren theuern Brief vom 3. December habe ich noch immer nicht beantwortet, obgleich ich es schon oft habe thun wollen. Die Hauptsache sind wohl die „Astronomischen Nachrichten" von Schumacher, welche ich als ein Surrogat der Correspondenz betrachte und welche,

dieser Ansicht gemäss mir den Stoff rauben, wodurch ich Ihnen meine Briefe vielleicht etwas erträglicher machen könnte. Inzwischen sehe ich jede Notiz, welche Sie darin finden, als an Sie gerichtet an, und so erfülle ich also öfterer die Forderung meiner Verehrung gegen Sie, als es auf den ersten Blick erscheint.

Ich habe hier endlich vier heitere Nächte nach der Reihe gehabt, und darin doch etwas für die Zonen thun können; seit Anfang des Jahrs habe ich 20 Zonen, aber Lücken, welche ich sicher auszufüllen hoffte, sind noch geblieben, daher die Zone von — 15° bis + 15° auch in diesem Jahre noch nicht ganz geschlossen werden wird; an manchen Stellen werde ich freilich darüber hinausgehen können. Ich bin nun im Begriff, eine Charte von einer sehr reichen Gegend zu machen und nach dem Augenmasse zu vervollständigen; diese werde ich im Herbste bekannt machen, wodurch hoffentlich Nacheiferung erzeugt werden wird. Es freut mich, dass Harding's Masstab ganz hinreichend ist.

Meine lange Abhandlung „über die Störungen, welche aus der Bewegung der Sonne entstehen", habe ich der Berliner Akademie vorlesen lassen; sie wird bald gedruckt werden, und dann werde ich nicht säumen, sie Ihnen mitzutheilen. Gauss hat neulich in einer Recension gesagt, dass er die Annahme verschiedener Werthe der Planetenmassen noch nicht für nöthig halte; ich sehe aber nicht, wie man mit unserm bisherigen Systeme Alles vereinigen soll. An eine Verschiedenheit der Art, deren Möglichkeit ich gezeigt habe, glaube ich kaum, allein dann muss unserm Systeme noch etwas Anderes beigefügt werden, welchem ich eifrig nachspüre, aber bis jetzt vergebens. Meine Abhandlung hat keine directe Beziehung hierauf, indem sie auch bei den bisherigen Ansichten ihre volle Anwendung findet. Jetzt habe ich die Sonnentheorie wieder vorgenommen, allein es schreitet äusserst langsam damit fort, weil die Störungen immer zunehmen, obgleich ich mich aus allem gesellschaftlichen Verkehr zurückgezogen habe. Sonderbar ist es, dass immer fast alle Astronomen Dasselbe finden, wenn nur einer vorangegangen ist, dem die übrigen trauen. Sie werden bei der Sonnentheorie wieder Beispiele dieser Art sehen, welche den frühern von den constanten Fehlern der Rectascensionen und Declinationen ähnlich sind. Vorzüglich scheint die mittlere Bewegung eine bedeutende Correction zu fordern; ich beabsichtige vorzüglich zu untersuchen, ob sie wirklich gleichförmig ist, und habe deshalb Argelander ersucht, die Flamstead'schen Aequinoctien genau zu

berechnen. Wo findet man genaue Nachrichten über die viel ältern Beobachtungen? ich meine die Griechischen, Chinesischen u. s. w.

Von Littrow's . . . . soll die Folge sein, dass Pasquich abgesetzt ist. Wie Schumacher so lange hat zögern können, irgend eine nothwendige Ehrenerklärung Pasquich's bekannt zu machen, ist mir unbegreiflich; ich habe aber wiederholt und dringend darum angehalten und da ich gestern von Gauss erfahre, dass auch er Eile fordert, so wird Schumacher wohl nun nicht mehr zögern, zumal da auch Sie derselben Meinung sein müssen und dies ganz gewiss an Schumacher geschrieben haben. Dass die Erklärung gemeinschaftlich sein soll, ist vortrefflich. . . . . .

Dass der Zweifel über Schumacher's Polhöhe jetzt gänzlich gehoben ist, werden Sie wissen. Meine Beobachtungen im Januar geben

Göttingen .	54° 42′ 50″4	— 3° 11′ 4″19	= 51° 31′ 46″21
Altona		— 1 10 5,48	= 53 32 44,92.

Die frühern gemeinschaftlichen Beobachtungen mit Gauss gaben für Göttingen 46″88. Wenn dagegen Gauss seine Beobachtungen von 1820 mit derjenigen Biegung reducirt, welche er aus der Vergleichung meiner Declinationen gefunden hat, so findet er 48″ etwa, sodass noch ein Unterschied übrig bleibt, welcher bis jetzt unerklärlich ist, und vermuthlich daher rührt, dass die Biegung nicht ganz regelmässig dem Gesetze folgt, welchem sie folgen müsste, wenn sie von der Beschaffenheit wäre, dass sie überall durch unveränderliche Gegengewichte aufgehoben werden könnte.

Den Cometen habe ich nur dreimal im Meridian sehen können, ausserdem habe ich ihn kaum beobachtet, da das seltene heitere Wetter ganz von den Zonen in Anspruch genommen wurde. Ueberdies scheinen Hansen's Beobachtungen am neuen Kreis-Mikrometer so sehr viel vorzüglicher zu sein, dass ich keine grosse Lust hatte, mit meinem Apparate in die Schranken zu treten.

Sie werden eine weitläufige Anzeige der Arbeiten von Jvory und Plana über Refraction, in der „Jenaer Literatur-Zeitung" lesen. Beide sind wichtig, aber für die Praxis wird nichts dabei gewonnen. Die Wärmeabnahme, welche als direct beobachtet angesehen wird, ist nicht mit der Strahlenbrechung zu vereinigen; diese fordert eine geringere, wofür sich auch Gründe anführen lassen. Sobald ich irgend Zeit habe, werde ich selbst auf diese Untersuchung zurückkommen, obgleich es sich um die beiden letzten Grade der ZD handelt, welche kein astronomisches Interesse mehr gewähren. Den wahren Punkt,

worauf es ankommt, scheinen beide Verfasser nicht getroffen zu haben, die Uebereinstimmung mit der irdischen Refraction, worauf Jvory viel Gewicht legt, ist, wenn man sie näher beleuchtet, gar nichts. Allein was das Mathematische anlangt, so hat Jvory darin eine Geschicklichkeit entwickelt, welche mir sehr ausgezeichnet zu sein scheint. Dennoch fürchte ich, dass man seine Arbeit weniger wird brauchen können als die von Plana. Auch die „Astronomischen Nachrichten" habe ich angezeigt, obgleich mir dies schwer wurde, wegen der grossen Mannichfaltigkeit der Gegenstände, welche zu grosser Oberflächlichkeit zwang und nur selten eine Bemerkung einzustreuen erlaubte.

Ich habe Argelander gebeten, den Ort des wunderbaren Sterns von Tycho sehr genau zu berechnen; ich finde aber an dem Orte, wo er stehen soll, nicht das kleinste Lichtfünkchen.

Rosenberger ist jetzt beschäftigt einen neuen Fundamental-Katalog der AR aus meinen vierjährigen Beobachtungen mit dem Meridian-Kreise zu berechnen; eine vorläufige Rechnung, welche ich selbst gemacht habe, weil mir ein Zweifel aufstiess, gibt eine vollständige Bestätigung des frühern Katalogs, welches mir in so fern angenehm gewesen ist, dass wir nun endlich dahin gekommen sind, Bestätigungen vorhandener Resultate erwarten zu dürfen.

Ich habe kaum Anspruch, Sie um eine Nachricht über Ihr, mich so nahe angehendes Befinden zu bitten; dennoch wage ich dies im Vertrauen auf ihre grosse Nachsicht und Güte, welcher ich zwar wohl im Aeussern, aber nie im Innern unwürdig sein kann.

№ 310. Olbers an Bessel. [145

Bremen, 5. Mai 1824.

Allerdings sehe ich Ihre trefflichen Mittheilungen in den „Astronomischen Nachrichten" als einen Theil unserer Correspondenz an: aber doch haben Sie mir durch Ihren angenehmen Brief vom 25. März eine so grosse Freude gemacht, dass ich, wenn ich sie Ihnen richtig beschreiben könnte, gewiss hoffen dürfte, Sie würden mir dieses Vergnügen auch in Zukunft nicht gar zu selten verschaffen. Nur enthält dieser Brief gar zu wenig von dem, was ich nur hier, nicht in gedruckten Blättern, zu finden hoffen konnte: nämlich die mir so interessanten Nachrichten von Ihrem, Ihrer liebenswürdigen Frau, und

Kinder Befinden, Leben und Weben. Nur des Umstandes erwähnen Sie, „dass Sie sich aus allem gesellschaftlichen Verkehr zurückgezogen haben". Das sollten Sie nicht, lieber Bessel. Ich kann Ihnen das „Moderata durant" nicht genug einschärfen. So gross aller Ihrer Freunde gerechte Meinung sich den bewundernswürdigen Umfang Ihres Genies, Ihrer Talente und Seelenkräfte auch vorstellt, so bleibt es ihnen doch unbegreiflich, wie Sie das Alles leisten können, was wirklich von Ihnen geleistet wird. Wenigstens müssen sie fürchten, dass eine so übermässige Kraftanstrengung nicht ohne nachtheilige Rückwirkung auf Ihre körperliche Gesundheit bleiben kann. Schonen Sie sich mehr, lieber Bessel, geben Sie auch von Zeit zu Zeit der Erholung im Genuss der Natur und gesellschaftlicher Unterhaltung eine Stunde: ich bitte Sie nicht blos im Namen der Freundschaft, selbst zum Vortheil der Wissenschaft darum, in der Sie jetzt, wie mir Lindenau neulich schrieb, ohne Widerrede Princeps sind.

Mit vielem Danke habe ich die achte Abtheilung der „Königsberger Beobachtungen" erhalten, die Einleitung mit Bewunderung und Belehrung gelesen und mich besonders über den glücklichen Fortgang der Zonen-Beobachtungen gefreut. Noch haben Sie uns nicht, soviel ich weiss, an den Plejaden das versprochene Beispiel aufgestellt, wie Sie die verschiedene Grösse der Sterne schätzen und benennen. Gewiss hat diese richtige Schätzung ihre grossen Schwierigkeiten, und manche Umstände haben Einfluss darauf, deren Einwirkung sich schwer beseitigen lässt. So möchte ich glauben, dass unter andern die Astronomen bisher in einigen Himmelsgegenden die Sterngrössen nach einer andern Stufenleiter bestimmt haben, als in andern: und es scheint mir z. B., dass man in der Andromeda noch viele Sterne zur 6. Grösse rechnet, die heller sind als Sterne, die man in der Jungfrau ohne Bedenken als 4. Grösse passiren lässt. Ich hoffe, die schönen Nächte zu Ende April werden den Zonen-Beobachtungen einen merklichen Zusatz verschafft haben. Auf die versprochene Charte freue ich mich sehr.

Auf Ihre, wie Sie sagen, lange Abhandlung über die Sonnentheorie bin ich ungemein begierig. Ob Sie in der Untersuchung, inwiefern die mittlere Bewegung gleichförmig ist, aus ältern Beobachtungen glücklich sein werde, bleibt mir zweifelhaft. Was aus Hipparch's, der Araber, der Chinesen (hier kann wohl nur allein Cheou-King im 13. Jahrhundert einigermassen brauchbar scheinen), Walther's und Tycho's Beobachtungen zu folgern war, das haben doch wohl schon mehrere

17*

Astronomen, z. B. Cassini und Lacaille, nur weiss ich freilich nicht ob immer richtig, daraus gefolgert. Die sieben oder acht von Ebben-Junis beobachteten Aequinoctien und Solstitien werden wohl noch nicht verglichen sein. Soviel ich mich erinnere, findet man besonders in „Bullialdi Astronomia philolaica", und nun in Delambre's „Histoire de l'Astronomie ancienne et du moyen age" die meisten alten Beobachtungen gesammelt, wobei Jdeler's Abhandlung über die „Astronomischen Beobachtungen der Alten" wenigstens die Reductionen sehr erleichtern kann. -

Die schändliche Kmeth'sche Geschichte, wobei meiner Meinung nach Littrow und vorzüglich Zach schonender behandelt sind, als sie verdienten, ist nun glücklich beendiget. Pasquich ist, wie Sie wissen werden, nicht abgesetzt, wünscht aber selbst seine Entlassung, nur einen andern Nachfolger, als die Wiener Kabale vorzuschreiben sucht. Dass die Ofener Sternwarte einen thätigern Vorsteher erhalte, als der gute Pasquich doch bei alle dem zu sein scheint, möchte für die Wissenschaft nicht unvortheilhaft sein.

Der letzte Comet ist mir hauptsächlich durch den zweiten, ganz unerhört gegen die Sonne gerichteten Schweif äusserst merkwürdig geworden. Sollten Sie oder Ihre Gehülfen diesen anomalen Schweif gleichfalls, besonders schon vor dem 23. Januar gesehen haben, so würde mir die Mittheilung der bemerkten Umstände an dieser sonderbaren Erscheinung ungemein angenehm sein. Am 23. Januar ging die Erde durch die Ebene der Cometenbahn: an diesem Tage war keine Abweichung des anomalen Schweifs von der verlängerten Axe des gewöhnlichen Schweifs zu bemerken; in den folgenden Tagen wich er sichtbar, und immer zunehmend nach Süden ab. Aus Biela's Zeichnung scheint zu erhellen, dass diese Abweichung am 22. Januar nach Norden gerichtet war. Dies würde die ohnehin schon schwierige Erklärung dieses ausserordentlichen Phänomens noch viel schwieriger machen; auch Kunowski erwähnt, dass am 22. Januar der anomale Schweif 10° von der verlängerten Axe des gewöhnlichen abgewichen sei, nur nicht ob nach Norden oder nach Süden. Schon vor vier Wochen habe ich deswegen an Kunowski geschrieben, aber keine Antwort erhalten.

Frauenhofer's neueste Kreis-Mikrometer auf Glas kenne ich nicht aus eigener Ansicht, fürchte aber, dass doch durch die Erleuchtung der eingeätzten Kreise, diese Erleuchtung mag noch so vorsichtig eingerichtet sein, der Hauptvorzug des Kreis-Mikrometers, auch bei den

schwächsten Cometen und Nebelflecken noch gebraucht werden zu können, sehr leide. Auch weiss ich nicht, wenn man zarte Linien im Sehrohrfelde sichtbar machen kann, ob dann noch grade Kreislinien vor andern Constructionen den Vorzug verdienen.

Unsern Gauss hoffe ich diesen Sommer wieder bei mir zu sehen, da die Verbindung der Dänisch-Hannöver'schen Gradmessung mit Krayenhof's Dreiecken, wo möglich über Bremen, nunmehr fast beschlossen ist. Auch werden Sie wissen, dass das Längenbureau in London Willens ist, den Meridian-Unterschied zwischen Greenwich und Helgoland, einem Dreieckspunkt Schumacher's, aufs genaueste durch Chronometer bestimmen zu lassen. Die Admiralität gibt dazu ein Dampfboot her, an dessen Bord sich 25 bis 30 erprobte Chronometer unter Aufsicht des Dr. Tiarcks befinden werden. . . .

Ich befinde mich, die natürlich immer zunehmenden Beschwerden des Alters abgerechnet, ganz erträglich. Focke ist jetzt Stadt-Bremischer und königlich Preussischer Postdirector. Mein Sohn und meine Enkel sind wohl. Der älteste der letztern, Wilhelm Focke, ein hoffnungsvoller herrlicher Junge, wird künftigen Herbst nach Göttingen gehen. Leben Sie wohl, mein theurer, mein geliebter Bessel! Wenn es Ihnen möglich ist, so erfreuen Sie mich bald wieder mit einigen Zeilen.

№ 311. Bessel an Olbers. [165

Königsberg, 27. October 1824.

Solange ich mir den Genuss habe bereiten wollen, Ihnen zu schreiben, und für Ihren theuern letzten Brief zu danken, so bin ich immer davon abgehalten worden; indem ich mich nicht entschliessen konnte, mich eher wieder an Sie zu wenden, als bis ich zugleich im Stande sein würde, Ihren Rath wegen einer erheblichen astronomischen Angelegenheit mir zu erbitten. Dies aber zögerte sich wegen des unvergleichlich schlechten Wetters dieses Jahrs, von Woche zu Woche, und am Ende wurden Monate daraus.

Inzwischen sehe ich, zu meiner unaussprechlichen Freude, aus den „Astronomischen Nachrichten", dass Sie wohl sind, denn sonst hätten Sie den Cometen nicht so fleissig beobachtet.

Die Angelegenheit welche ich berührte, betrifft die Construction ganz specieller Himmelskarten, welche alle Sterne enthalten sollen, die man unter günstigen Umständen noch mit einem Frauenhofer'schen Cometensucher sehen kann; also bis zu der Grösse hinauf, welche ich in meinen Zonen-Beobachtungen durch 9 bis 10 bezeichnet habe. Ich glaube, dass solche Karten das Bedürfniss völlig befriedigen würden, und halte dafür, dass jetzt, wo meine Zonen sich, bis auf unbedeutende Lücken, von — 15° bis + 15° um den ganzen Himmel ausdehnen, die Zeit gekommen ist, wo wir wirklich daran denken dürfen, einen erfolgreichen Anfang zu machen. Aus diesem Grunde wollte ich den Sommer und Herbst anwenden, die Gegend von $18^u 56'$ bis $20^u 4'$ selbst auszuarbeiten, theils um einen wirklichen Anfang zu machen, theils um die beste Methode und alle Schwierigkeiten kennen zu lernen; wegen des ungewöhnlichen Wetters bin ich aber, obgleich ich nichts versäumt habe, nur von + 15° bis — 1° Decl. gekommen. Was die Verfahrungsart anlangt, so muss man, ausser einem Cometensucher, noch ein Fernrohr besitzen, welches wenigstens insofern parallaktisch aufgestellt ist, dass sehr starke Fäden in demselben dem Aequator und den Declinationskreisen parallel bleiben; ich habe dies durch einen schrägen Tisch bewirkt, auf welchem ein Fernrohr mit gewöhnlichem Stative befestigt wurde. Diese Einrichtung war für Herrn von Steinheil, einen jungen eifrigen Baiern; ich selbst wandte mein 16zölliges Dollond'sches Aequatoreal an, welches, bei einem Felde von 1° 10′ überflüssig lichtstark ist. Ich habe gefunden, dass Harding's Masstab, selbst für die sternreiche Gegend, welche ich entworfen habe, vollkommen hinreichend ist, allein man muss, um die Uebersicht nicht zu verlieren, andere Bezeichnungen der Sterne wählen. Das einliegende Blättchen, welches auf 49 Quadrat-Graden 400 Sterne enthält, wird Ihnen zeigen, wie ich die Sterne bezeichnet habe: alle mit blossen Augen sichtbaren sind mit Strahlen versehen, die übrigen sind grössere oder kleinere Punkte; Doppelsterne sind durch Beischreibung der ungefähren Entfernung angedeutet; nicht eigentliche Doppelsterne, aber doch zu nahe stehende, um sie auf der Charte noch trennen zu können, sind durch = bezeichnet. Auch habe ich geglaubt, die beobachteten Sterne, von den durchs Augenmaass eingetragenen, unterscheiden zu müssen; wenn sie einmal observirt wurden, so sehen sie so •— aus, wenn zweimal oder öfter —•—. Ich hoffe Sie werden das Kärtchen weder undeutlich noch überladen finden, und doch glaube ich, dass kein Sternchen ausgelassen ist.

Was ich selbst gemacht habe, soll nur die Bahn eröffnen; selbst weiter zu gehen, verbietet mir die Ausrüstung der Sternwarte, welche nicht erlaubt, das Unternehmen auf diese Art zu fördern, da dies durch Fortsetzung der Zonen-Beobachtungen erfolgreicher geschehen kann. Ich habe daher den Versuch gemacht, unsere Akademie der Wissenschaften in das Interesse zu ziehen, ihr die ganze Idee dargestellt, und verlangt, dass sie auf jedes Blatt der Karten eine Prämie setze. Ob dies zur Ausführung kommen wird, weiss ich noch nicht; aber, wenn die Berliner Akademie Schwierigkeiten machte, so zweifle ich nicht an der Willfährigkeit der Astronomical Society; wenn auch das nicht ginge, so würde ich ohne Prämien selbst Eifer zu erregen suchen. Mit einem Worte, der Zweck scheint mir so wichtig und gross, (wäre es auch nur wegen der wahrscheinlich dabei bekannt werdenden neuen Planeten!) dass ich glaube, er wird erfüllt werden, es sei nun auf diese oder jene Weise. Nun aber möchte ich, ehe öffentliche Schritte geschehen, vor allen Dingen Ihren Rath erfahren; ob die Manier der Charten gut ist, ob Sie das Mittel der Prämien für erfolgreich halten, ob Sie ein besseres wissen u. s. w. In meiner nächsten Umgebung würde ich schon einige Blätter machen lassen können, Pons, Gambart, Argelander würden ohne Zweifel auch fleissig mitwirken und, zum Theil, durch Prämien gereizt werden. Hier haben Sie den Schlüssel zu meinem langen Schweigen; das Blättchen erforderte noch ein paar Revisionen, welche erst jetzt haben gemacht werden können. Den Cometen habe ich, wegen der Karte, gar nicht observirt; aber Rosenberger und Steinheil haben eine Menge Beobachtungen gemacht, welche nächstens in den „Astronomischen Nachrichten" gedruckt werden sollen; Sie würden an einer frühern Mittheilung wohl kein Interesse haben, da es Ihnen an eigenen Observationen nicht fehlt.

Sie wissen, dass ich mir schon früher einige Mühe gegeben habe, Textor's Dreiecke zu prüfen; in diesem Sommer habe ich mit einem guten Apparate eine Basis von 3000 Fuss genau messen lassen, durch einige Offiziere von der Artillerie, darauf habe ich ein Netz gegründet, durch welches einige Textor'sche Punkte genau bestimmt worden sind. Ich finde, dass die Arbeit, nach der Seite des Frischen Haffs zu, bis Frauenburg, ganz erträglich ist; aber gegen Osten kommen so enorme Fehler vor, dass ich fürchte, Sie werden mir kaum glauben, wenn ich Ihnen sage, dass zwei Dreiecksseiten (Königsberg-Cremitten und Königsberg-Ottenhagen) respective um 1500 und 1300 Fuss

irrig sind. Inzwischen habe ich nachgerechnet, und in der That eins von den Dreiecken entdeckt, welche Zach trigonometrische Ungeheuer nannte; die Summe der Winkel ist 155° 7′ 50″, aber dieses ist eine blosse Verwechselung, und man kann aus Textor's Angaben nachweisen, dass ausser dem erwähnten Druckfehler oder was es sei, noch ein Rechnungsfehler in diesem Dreiecke stattfindet, sodass die Summe der Winkel noch mehrere Grade falsch ist. Rectificirt man dieses Dreieck, wozu die Data ausgemittelt werden können, so wird der Fehler auf den sechsten Theil seiner Grösse gebracht und dieser ist der Liederlichkeit, womit Textor verfuhr, ganz angemessen. Bei dieser Gelegenheit habe ich die Theorie der wahrscheinlichsten Berechnung eines trigometrischen Netzes untersucht, und ausführbare Vorschriften gefunden.

Der Druck meiner Abhandlung über die Störungen der Planeten geht sehr langsam; ich corrigire die Aushängebogen hier, wodurch viele Zeit verloren wird; ich fürchte wieder mit Gauss zusammenzutreffen, denn, da er die Störungen der Pallas untersucht hat, so müssen ihm die Vortheile aufgefallen sein, welche dadurch entstehen, dass man beide Theile, den directen und den von der Sonne fortgepflanzten, trennt; der letzte aber wird durch meine Methode so natürlich gegeben, dass ich, da das Natürlichste immer das ist, was Gauss macht, glaube, dass wir zusammengetroffen sind. Auch bei der Methode die Biegung der Instrumente zu bestimmen, hat dies, wie Schumacher mir schreibt, stattgefunden, ich habe an Gauss geschrieben, dass dergleichen Zusammentreffen zwar wenig aufmunternd für mich ist, dass ich aber völlig mit mir einig bin, auf diese Gefahr nichts unerörtert zu lassen. Bei dieser Gelegenheit habe ich das Vergnügen, Ihnen anzuzeigen, dass nun alle Schwierigkeiten gegen die Versetzung von Göttingen nach Berlin gehoben zu sein scheinen, sodass ich darauf rechne, unsern Wunsch nun realisirt zu sehen, wenn nicht etwa Gauss durch scheinbare Vernachlässigung verdriesslich geworden ist. Ich habe ihm die bessern Aussichten gleich gemeldet, und ihm dabei gesagt, dass alle Sonderbarkeiten ihre Erklärung in dem Mangel eines disponiblen, hinreichenden Gehalts finden; durch Wolff's Tod ist der Gordische Knoten endlich zerhauen. Ich hoffe und glaube, dass Gauss sich in Berlin gut gefallen wird.

Seit einigen Wochen ist Herr Olufsen aus Kopenhagen bei mir; sonst habe ich noch meinen trefflichen Rosenberger und Steinheil; der Letzte hat das einliegende Kärtchen im Reine gezeichnet.

Die Zahl der weniger Fortgerückten ist verhältnissmässig sehr gross und einige darunter versprechen viel. Integralrechnung lese ich vor fünfzehn Zuhörern, Geodaesie vor zwanzig; dies zeigt bei der Schwäche unserer Universität, dass der mathematische Eifer löblich ist. Anfangs war es hier nicht so, allein unsere Schulen haben sich gebessert und dann ist ein Eifer in die jungen Leute gekommen, der hoffentlich einige Früchte für die Wissenschaft erzeugen wird.

Sie verlangen in ihrem letzten gütigen Briefe, dass ich etwas über mein Privatleben sagen soll. Die Hauptsache, aus welcher alles Uebrige folgt, die Gesundheit, ist erträglich; zwar nicht felsenfest, aber auch nicht so schwach, wie sie sein könnte und früher gewesen ist. Oft fängt das gar zu rauhe Klima dieses Jahres an, mir unangenehm zu werden, sodass ich einigemal gewünscht habe, meine Sternwarte möchte einige Grade südlicher liegen; aber man kommt auch wohl darüber weg. Frau und Kinder sind gesund; Wilhelm ist ein Gymnasiast geworden und lernt mit Fleiss; die beiden kleinen Mädchen finde ich sehr niedlich.

Kulenkamp ist jetzt wieder in Wehlau; das Examen ist wieder gut gewesen, wie sich nicht anders erwarten liess; allein das Certificat darüber ist, soviel ich weis, noch nicht eingegangen.

Herrn Dr. Focke sage ich meinen besten Glückwunsch zu der Aenderung seines Geschäftskreises. Ihnen, verehrtester Olbers, lege ich unwandelbare Liebe und Verehrung zu Füssen,

Dass wir nächstens umständliche Nachrichten von den Wisniewski'schen viel besprochenen Cometenbeobachtungen erhalten werden (durch Argelander), wissen Sie vielleicht schon.

№ 312. Olbers an Bessel. [146

Bremen, 25. Januar 1825.

Ihren mir so lieben und interessanten Brief vom 27. October, mein theurer geliebter Bessel, habe ich zu seiner Zeit richtig erhalten, und würde Ihnen schon längst geantwortet haben, wenn ich nur in Erwiderung irgend etwas hätte mittheilen können, das Ihrer Aufmerksamkeit einigermassen würdig gewesen wäre. Noch befinde ich mich zwar in derselben Armuth, aber länger kann ich es doch nicht unterlassen, wenigstens etwas mit Ihnen zu plaudern, wenngleich ich eigentlich nichts zu sagen habe.

Die schöne kleine Karte, die ich nun Schumacher mitgetheilt habe, war mir äusserst angenehm. Alles deutlich, ohne die geringste Verwirrung: die Grösse der Sterne sowohl, als ob sie wirklich beobachtet, oder nur nach dem Augenmasse eingetragen sind, sogleich zu unterscheiden! Welch ein unschätzbarer Himmels-Atlas wird es werden, wenn Ihre Idee erst vollständig ausgeführt ist: und ausgeführt wird sie gewiss, da Sie nun die Möglichkeit davon praktisch erwiesen haben, und die jetzige Vollkommenheit der Sternkunde sie dringend fordert.

Mit Ihnen glaube ich, dass Prämien und überhaupt der Weg, den Sie eingeschlagen haben, durch die Berliner Akademie oder die Londoner Astronomische Societät dieses wichtige Unternehmen ins Leben zu fördern, der angemessenste ist. Immer könnte schon der Anfang damit gemacht werden: wenngleich Ihre Zonenbeobachtungen bis jetzt noch keine einzige der Harding'schen Karten ganz befassen: denn ich möchte doch, die Zahl der Karten nicht zu sehr zu vervielfältigen, gern dieselbe Grösse und Ausdehnung für jede Karte beibehalten wissen. Da wird nun, wenn Prämien ausgelobt werden, die Schwierigkeit eintreten, die Bearbeitung der Karten so zu vertheilen, dass nicht unnützerweise zu viele an dieselbe Himmelsgegend ihre Zeit und Kräfte wenden, und andere Himmelsgegenden ganz vernachlässigen möchten. Ich dächte also, salvis melioribus, die Akademie oder Societät forderte erst alle Diejenigen sich zu melden auf, die eine oder mehrere Karten zu bearbeiten unternehmen wollten, und wiese dann Jedem die bestimmte Karte zu.

Merkwürdig ist es mir vorgekommen, dass auf Ihrer kleinen Karte ein Piazzi'scher Stern XIX^{h} 364 fehlt, den ich doch am 15. November und auch einmal im December (mehrere Vergleichungen erlaubte die Witterung nicht) sehr deutlich mit meinem Frauenhofer'schen Cometensucher sah.

Wenn das Wetter in Königsberg nicht besser gewesen ist, wie hier, so werden Ihre Zonen-Beobachtungen eine lange Unterbrechung haben erleiden müssen. In meinem ganzen Leben war es noch nie so anhaltend trübe, wie diesen Winter. Deswegen habe ich auch den letzten Cometen seit dem 15. November nicht weiter beobachten können. Ueberhaupt war dieser Comet so schwer zu beobachten, dass die kleine Abweichung der Bahn gegen die Hyperbel zu, die Encke noch immer vermuthet, obgleich er schon die Excentricität sehr vermindert hat, schwerlich ganz gewiss festgestellt werden wird. Mir

wäre es immer in kosmologischer Rücksicht wichtig, völlig erwiesen zu sehen, dass es wirklich hyperbolische Cometenbahnen gibt.

Wisniewski's Beobachtungen des Cometen von 1808 sowie Argelander's Untersuchungen darüber sind mir durch die Güte des Letztern schon im Sommer des vorigen Jahrs mitgetheilt worden. Solange der Stern a, mit dem der Comet am ersten Tage verglichen wurde, nicht ausgemittelt und gehörig beobachtet ist, wird sich aus Wisniewski's Beobachtungen noch nichts auch nur einigermassen Zuverlässiges für die Bahn ableiten lassen. Ich möchte deswegen auch Sie, mein geliebter Freund, recht dringend bitten, die Bestimmung dieses Sterns, über den Ihnen Argelander die möglichen Nachweisungen gegeben haben wird, zu machen. Durch Lindenau und Encke habe ich bisher vergebens gesucht, auch Zach zur Bekanntmachung seiner Original-Beobachtungen zu bewegen.

Von Rümcker habe ich endlich wieder einen kleinen Brief, datirt vom 28. Juli 1824, erhalten. Er befand sich noch im Exil, wie er es nennt, 6 Meilen von Paramatta verbannt. Nichts von dem, was aus Europa an ihn geschickt worden ist, hat er erhalten. Am 14. Juli 1824 hat er einen Cometen im Sextanten entdeckt, den er am 28., wo er nahe bei δ Leonis war, doch schon an Lichtstärke abnehmend, noch beobachtete. Dieser Comet, von dem er seine Beobachtungen künftig verspricht, ist in Europa nicht gesehen worden.

Dass Gauss in Göttingen bleibt und die Anerbietungen, die ihm von Berlin aus gemacht worden sind, abgelehnt hat, werden Sie schon wissen. Wie er den vorigen Sommer sechs Wochen bei mir war, schien er noch fest entschlossen, eine solche Stelle, wie sie ihm Berlin darbieten könnte, anzunehmen, weil ihm wirklich die Professur-Geschäfte sehr zuwider sind. Er schlug deswegen auch Anfangs November die ihm unter der Bedingung, Göttingen nicht zu verlassen, angebotenen Zulagen aus. Allein da man ihn von Hannover aus durchaus in Göttingen behalten wollte, so hat man freiwillig seine ganze dortige Lage auf eine so liberale Art verbessert, dass er bei dieser ihm natürlich sehr schmeichelhaften Anerkennung seines Werths es für Pflicht der Dankbarkeit hielt, die ihm in Berlin erwartenden grössern Vortheile aufzuopfern.

So sehr es mir von der einen Seite angenehm ist, unsern herrlichen Gauss näher zu behalten, und so auch hoffentlich öfterer mich seines Besuchs erfreuen zu können, so bin ich doch nicht egoistisch genug, um mich so ganz ausserordentlich über diese Wendung der

Angelegenheit freuen zu können. Ich glaube noch immer, dass Gauss in Berlin mehr an der für ihn passenden Stelle gewesen wäre. Auch hatte ich, unter uns gesagt, die Hoffnung und den Plan, Sie, mein geliebter Freund, bewegen zu können, an Gauss' Stelle nach Göttingen zu gehen. Ihre Königsberger Sternwarte, die Sie so berühmt gemacht haben, würden Sie wohl ungern verlassen, aber Sie fanden doch auch in Göttingen eine völlig ausgerüstete Sternwarte wieder, und konnten Ihr jetziges Observatorium einem der von Ihnen gebildeten Schüler überlassen, mit der Ueberzeugung, dass auch dort künftig die Beobachtungen nach Ihrem Beispiel und Vorschriften, wenngleich nicht mit Ihrem Geiste und Ihrer staunenswürdigen Geschicklichkeit, fortgesetzt werden würden. An dem Gelingen dieses Planes, wenn Sie nur gewollt hätten, durfte ich nicht zweifeln.

Auf Ihre Abhandlung über die Störungen der Planeten bin ich sehr neugierig. Es kann leicht sein, dass Sie wieder mit Gauss zusammentreffen, wie es wirklich bei der Methode, die Biegung der Instrumente zu bestimmen der Fall war, die mir Gauss etwa drei Wochen früher mündlich auseinandergesetzt hatte, ehe Ihr Brief an Schumacher ankam. Hier war es nur Zufall, aber sonst ist unser Gauss oft selbst schuld, wenn ihm Andere mit Erfindungen zuvorkommen, die auch er gemacht hat. Ich kann es nicht genug an Ihnen, mein geliebter Freund, rühmen, und es wird auch von mehrern meiner Correspondenten dankbar und bewundernd anerkannt, dass Sie stets aus reiner Liebe zur Wissenschaft, sobald Ihnen Ihr Genie und Ihre Forschung eine neue Methode, eine neue Auflösung, eine neue richtigere Ansicht entdeckt hat, diese sogleich bekannt machen, ohne darauf Rücksicht zu nehmen, dass nun Andere Dinge leisten, Fragen auflösen, Rechnungen machen können, die diesen Andern vor Mittheilung ihrer Entdeckungen zu schwer, ja unmöglich gewesen wären. Gauss scheint mir aber immer erst selbst die schönsten Früchte pflücken zu wollen, zu denen der von ihm aufgefundene und gebahnte Weg hinführt, ehe er Andern denselben zeigt. Ich halte dies für eine kleine Schwachheit des sonst so grossen Mannes, um so weniger zu erklären, da er bei seinem unermesslichen Reichthum an Ideen so Vieles wegzuschenken hat.

Nach Gauss' Berechnungen aus seinen Messungen ist die aus der Göttinger Polhöhe folgende Polhöhe meines Beobachtungs-Zimmers 53° 4′ 36″397 (von mir bisher angenommen 53° 4′ 36″) der Unterschied der Länge 1° 7′ 57″292 oder 4′ 31″82 in Zeit. Nimmt man Göttingen von Paris 30′ 26″, so wäre Länge meines Observations-

Zimmers 25′ 54″18. Diese nahe Uebereinstimmung der geodätischen und astronomischen Bestimmungen beweist indessen für die Richtigkeit der letztern insofern nichts, als wir nun, besonders aus den Vermessungen im nördlichen Italien, mit Bestimmtheit wissen, dass locale Ursachen und Anziehungen auf das Loth die astronomischen Polhöhen so merklich afficiren. Zwischen Altona und Göttingen findet, so viel ich weiss, noch immer ein Unterschied von 6″ im astronomischen und geodätischen Bogen statt.

Nun noch eine Hauptsache, mein theurer Bessel! Ich höre zu meiner grossen Freude, dass Sie diese Ostern nach Hamburg kommen werden, Ihren Pendel-Apparat selbst abzuholen. So in der Nähe werden Sie gewiss Ihren alten Freund nicht vergessen, sondern einige Tage hier in Bremen bei mir zubringen. Ich bitte Sie, schreiben Sie mir doch recht bald, wann Sie kommen werden. Schumacher würde Sie dann wahrscheinlich nach Bremen geleiten: ja, wenn es dann meine Gesundheit erlaubt, möchte ich Sie Beide vielleicht selbst in Person von Hamburg abholen. Ich freue mich im voraus recht sehr über diese angenehme Aussicht.

Sehr danke ich noch für die Nachrichten, die Sie mir von Ihrem und Ihrer Familie Befinden geben. Der Himmel erhalte Sie und die übrigen in beständiger Gesundheit und Wohlsein! Ich befinde mich ganz erträglich. Mein Sohn lebt noch immer unverheirathet bei mir und trägt mir viele Empfehlungen auf.

№ 318. Bessel an Olbers. [166

Königsberg, 6. März 1825.

Ihren gütigen Brief habe ich wiederum mehrere Wochen lang unbeantwortet gelassen, in der Hoffnung, eine recht günstige Zeit dazu zu finden. Ich darf nun nicht länger aufschieben, um nicht undankbar zu scheinen.

Ich muss Ihnen zuvörderst gestehen, dass ich an die Reise nach Hamburg, bis zu dem Empfange Ihres Briefes, mit schwerem Herzen gedacht habe: so nahe bei Bremen, und nicht im Stande, Ihnen meine Verehrung zu bezeugen! Dies schien mir so ungereimt, dass es mich wirklich von dem Entschlusse zur Reise zurückschreckte, denn da ich gezwungen bin, die ganze Expedition in der Zeit der

Ferien, oder mit einer Verlängerung derselben bis auf sechs Wochen, zu beendigen, und da ich die wenige Zeit, welche dadurch für den Aufenthalt in Hamburg übrig bleibt, nothwendig benutzen muss, wenn der Zweck der Reise nicht verloren gehen soll, so schien mir die eben erwähnte Ungereimtheit unvermeidlich und ich sah keine Möglichkeit ihr auszuweichen, als die, die ganze Reise aufzugeben. Dieses Letzte kann aber auch nicht geschehen, indem Repsold und Schumacher meine Ueberkunft nach Hamburg fordern, und das Gelingen des ganzen Planes davon abhängig erklären. Bei diesen Zweifeln hat Ihr Brief mir einen Sonnenblick zugeworfen! Sie laden mich nach Bremen ein und zeigen mir die Möglichkeit, mich zurückzubegleiten. Es muss also Ihnen möglich sein zu reisen, und Ihre unendliche Güte gegen mich macht Sie sogar bereit, die Beschwerlichkeiten der Reise zu übernehmen. Sowie man nun, bei einem Schiffbruche, begierig nach jedem Brette greift, so griff auch ich nach der Aussicht, welche Sie mir darbieten; ich hoffte, es möchte dennoch möglich sein, Sie zu sehen. Diese Hoffnung verlässt mich noch nicht, und ich schläfere mich damit ein, bis Sie entweder mich durch Ihre wirkliche Ankunft in Hamburg beglücken, oder dann noch zeitig genug mir sagen, dass ich einem Schatten gefolgt bin. Sollte mein schöner Apparat Sie nach Hamburg zu kommen veranlassen, so erfreuen Sie mich, sobald wie möglich mit der Anzeige davon. Am 28. etwa denke ich abzureisen, und werde am 4. oder 5. April in Berlin sein, wo ich vier bis fünf Tage zu bleiben denke; dort wird ein Brief mich, unter Ideler's Adresse, treffen.

Wegen Gauss habe ich noch einen letzten Versuch gemacht, freilich nun nicht mehr mit der Hoffnung des Gelingens Ich kann das Dunkel, welches über dieser Sache liegt, nicht durchdringen; aber ich glaube, dass ein nicht aufrichtiger Unterhändler sie verdorben hat. Wäre dies, so würde sich vielleicht noch etwas ausrichten lassen, wenn man mit Klarheit und Offenheit zu Werke ginge; aus diesem Grunde habe ich Gauss gefragt, ob er mir nicht Vollmacht geben will, in Berlin mündlich Alles abzumachen. Ich fürchte es ist zu spät, aber dennoch erwarte ich seine Antwort mit Ungeduld.

Auch ich bin nach Berlin berufen worden, an Bode's Stelle, ich habe es aber abgelehnt, da ich mich unmöglich entschliessen kann, meine hiesigen Hülfsmittel zu verlassen. Dagegen habe ich unsern Freund Encke vorgeschlagen, welcher auch einstimmig gewählt worden ist; mir ist der Auftrag ertheilt, ihn zu bewegen, was ich auch sogleich

versucht habe, und worauf ich nun seine Antwort erwarte. Vielleicht ist uns der Tod des Herzogs günstig, aber auch sonst ist die Stelle in Berlin zu annehmlich, als dass ich ernstlich fürchten sollte, dass Encke sie ausschlagen wird. Wollte aber Encke nicht, so würde meines Erachtens eine grosse Verlegenheit stattfinden, und ich würde rathen, zu temporisiren. Wenn ich in Berlin gewesen sein werde, so werde ich über Alles nähere Auskunft geben können; Encke's und Gauss' Antwort erwarte ich in diesen Tagen.

Für das, was Sie mir über die projectirten Himmelskarten sagen, bin ich Ihnen sehr dankbar; dass ein Piazzi'scher Stern ausgelassen ist, ist ein Fehler der Zeichnung, welcher freilich bei der Revision hätte bemerkt werden sollen; wie es zugeht, dass ich ihn auch da vergessen habe, ist mir unbegreiflich und ich weiss dies nicht anders zu erklären, als durch das höchst unbeständige Wetter des Herbstes, welches fast jedesmal die Revision unterbrach; oder sollte der darüber stehende Stern etwas verzeichnet sein? Auf jeden Fall beweist dies, wie schwer es ist, in einer so sternreichen Gegend etwas Tadelloses zu liefern, ich werde meine kleine Karte, wenn sie vor der wiedereintretenden Sichtbarkeit noch zum Stiche gelangt, also nur als eine Probe geben können, ohne für ihre Vollständigkeit und Richtigkeit aufzukommen. Unter uns gesagt, sind die Harding'schen Karten nicht genügend zur Grundlage; die Sterne sind oft nicht genau genug eingezeichnet und ihre Strahlen machen den Raum zu voll. Ueberdies ist die Mühe, eine ganz neue Charte zu entwerfen, ganz unbedeutend, vergleichungsweise mit der Zeit, welche die Revision kostet; ich glaube daher nicht, dass es erheblich ist, sich an das Format der Harding'schen Karten zu binden; meine Idee war, vorerst 24 Blätter, von Stunde zu Stunde der AR, und von -15^{0} bis $+15^{0}$ Declination zu veranlassen; dann vierundzwanzig nördlichere nachfolgen zu lassen u. s. w. Diese kleinern Blätter würden dann den Vortheil gewähren, nicht gebrochen werden zu dürfen. Auch ist die Durchführung dieses grossen Unternehmens so schwierig, dass es, sowie ich es projectirt habe, doch sehr viele Zeit und Kräfte kosten wird, sodass es nicht rathsam erscheint, den einzelnen Theilnehmern noch grössere Portionen aufzubürden. Uebrigens ist das Arrangement so, dass die Akademie eine Commission ernennt, mit welcher die Theilnehmer zu verhandeln haben, und welche ihnen ihre Theile anweist; man kann dann den Tüchtigsten die schwierigern Gegenden geben, weniger Tüchtigen die leichtern. Aber wie weit die Akademie nun entschlossen ist, weiss

ich selbst nicht; denn in Berlin schläft Alles wo es wachen sollte; ich werde aufzurütteln suchen.

Ich habe die Pond'schen Beobachtungen für 1822 durch Olufsen berechnen lassen, nach meiner Refraction und unter Zuziehung der Biegung, insofern dieselbe ohne Umlegung, blos durch Reflexionen bestimmt werden kann. Diese finde ich nur $= \frac{1}{4}''$, und das Endresultat, welches Sie in den Nachrichten finden werden, ist 1) dass alle Unregelmässigkeiten, wahrscheinlich durch den richtigern Factor für die Thermometercorrection der Refraction, so gut wie ganz verschwunden sind, wovon nur 2α Capricorni eine Ausnahme macht, deren Grund mir unbekannt ist, wenn nicht etwa in einem Striche des Greenwicher Kreises ein zufälliger Fehler ist von 6 bis 8″; 2) dass der grosse constante Unterschied nun bis auf 1″ herabgekommen ist. Dieser ist nun etwas ganz Anderes als die frühern 3 bis 4″, und man würde ihn erklären, wenn man annähme, dass Pond's Barometer $\frac{1}{8}$ Zoll zu niedrig und sein Thermometer 2^{0} F. zu hoch steht, was ich aber wenigstens in dieser Grösse nicht für wahrscheinlich halte, wenn auch beide Fehler in demselben Sinne liegen, in welchem die meteorologischen Instrumente mit der Zeit abzuirren pflegen. Wahrscheinlicher ist es mir, aus mehrern Gründen, dass die Form der Biegung $a \cos z + b \sin z$ nicht richtig ist; in diesem Falle würde mein Katalog nichts für sich haben, was nicht auch für den Pond'schen angeführt werden könnte. Ich möchte daher gern wissen, ob Barometer und Thermometer sicher richtig sind; denn was aus der fehlenden Umlegung des Greenwicher Instruments noch gefolgert werden könnte, möchte auf keinen Fall als sehr erheblich anzunehmen sein. Wenn diese Ansicht die richtige ist, wie ich wirklich glaube, so sind wir noch nicht dahin gelangt, mit einem Instrumente sicher die Wahrheit zu treffen; denn dass man ein Mittel finden sollte, die Form des Gesetzes der Biegung zu bestimmen, bezweifle ich. Auf keinen Fall ist mir eine Differenz von einer Secunde unerklärlich, und wenn sie anfänglich so gewesen wäre, so würde ich nie gedacht haben (gesagt habe ich es auch bei 4″ nicht), dass mein Katalog im Ganzen richtiger wäre als der Pond'sche. . . . . .

№ 314. Olbers an Bessel. [147

Bremen, 24. März 1825.

Ich danke Ihnen, mein allertheuerster Freund, für Ihren lieben Brief vom 6. März, obgleich mich ein Theil des Inhalts nicht wenig betrübt hat. Schon vorher hatte ich von Harding, Encke, Gauss, Schumacher erfahren, dass Ihnen die zu Ihrer Reise möglichst anzuwendende Zeit so kurz beschränkt sei, dass Sie weder Göttingen noch Gotha besuchen könnten. Ob ich nun gleich gewiss hoffte, dass Bremen, so nahe bei Hamburg, und als Mittelplatz so gelegen, um mit ihren nächsten dahin zu bescheidenden Verwandten zusammenzukommen, mit in Ihrem Reiseplan begriffen sei, so hatte ich doch wirklich die Absicht, falls auch diese kleine Excursion wider Vermuthen Ihnen zu lästig fallen sollte, selbst nach Hamburg oder Altona zu kommen: und ich habe mich in der That schon eventualiter bei unserm Freund Schumacher angemeldet. Aber in meinem Alter lässt sich auf nichts Zukünftiges mehr rechnen. Seit 14 Tage leide ich sehr an einem entzündeten Flechten-Ausschlag am untern Theile des Rückgrates, und, obgleich jetzt in der Besserung, doch noch so schmerzhaft, dass er es mir wohl noch auf lange Zeit unmöglich machen wird, in einem Wagen das Fahren auf einige Stunden auszuhalten. Wird es damit, wie ich aber kaum hoffen darf, besser, so ehre ich die Kostbarkeit Ihrer Zeit zu sehr, um Sie nicht gern in Hamburg aufzusuchen: aber wie, wenn mir dies nicht möglich ist? Sollten Sie mir so nahe gewesen sein, und ich Sie, mein geliebtester Freund, nicht noch vor meinem Ende einmal gesehen haben? Bedenken Sie, lieber Bessel, dass Sie ohne besondere Anstrengung in einem Tage nach Bremen von Hamburg kommen können: und dass sich die ganze Excursion, wenn Sie eine Nacht zu Hülfe nehmen wollen, in drei oder vier Tagen beendigen lässt. So viel, dächte ich, könnten Sie wohl anderweitig auf Jhrer Reise überspaaren, oder diese paar Tage noch Ihrer Reise-Zeit zulegen. Ich bitte, überlegen Sie es, und schreiben Sie mir etwas Tröstliches. Nochmals versichere ich Sie, dass wenn ich nur irgend im Stande bin, die Reise nach Hamburg zu unternehmen, ich Ihnen dieses Opfer von Zeit, Anstrengung und Fatigue nicht zumuthen werde: um so weniger, da ich auch gern bei dieser Gelegenheit unsern trefflichen Schumacher und seine niedliche Sternwarte sehen möchte. Auf alle Fälle bitte ich dringend,

mir die Zeit, wann Sie in Hamburg eintreffen, und die muthmassliche Dauer Ihres Aufenthalts daselbst zu melden. Von Gauss erhalte ich soeben einen Brief, worin er mir meldet, dass er dies Jahr seine Campagne frühzeitig eröffnen werde, und hofft, dass Sie, Schumacher und ich ihn auf einer seiner Stationen besuchen könnten. Dies ist wenigstens, wenn Sie durchaus nicht nach Bremen, und nicht nach Altona kommen könnten, ein kleiner Hoffnungsstrahl: die kürzere Reise würde ich vielleicht aushalten, und Sie diese kleinere Zeit unbedenklich aufwenden können. Encke geht nach Hamburg, um Sie dort zu sehen, und hat auch mir seinen Besuch versprochen.

Ueber allen übrigen wichtigen und interessanten Inhalt Ihres Briefes künftig und hoffentlich mündlich ein Mehreres: für jetzt nur meinen innigsten Dank für Ihre neuen Geschenke, die neue Abtheilung Ihrer unschätzbaren Beobachtungen, und die höchst wichtige Abhandlung über die Perturbationen, die ich indessen noch nicht habe gehörig studiren können. Vielleicht ist sie überhaupt zu hoch für mich.

№ 315. Bessel an Olbers. [107

Altona, 18. April 1825.

Schon neun Tage bin ich hier und längst würde ich Ihnen selbst geschrieben haben, wenn ich nicht gehofft hätte Ihnen melden zu können, dass ich es möglich machen könne, zu Ihnen zu kommen. Allein ein Tag nach dem andern verstreicht, ohne dass wir zu der Hauptsache gelangen, denn immer sind noch Einrichtungen zu treffen und kleine Abänderungen zu machen, welches weit länger aufhält, als ich anfangs erwartete. Morgen soll ich die ersten Versuche mit dem Apparate machen können, allein ich zweifle, dass Repsold fertig wird, und ich werde zufrieden sein, wenn nur übermorgen Alles im Stande ist. Drei Tage werden diese Versuche wenigstens dauern, also bis Freitag inclusive; Sonnabend, Sonntag und Montag gehen wenigstens auf die nothwendige Vergleichung der Maasse von Schumacher mit meiner Toise, denn auch dies hat nicht vorgenommen werden können, weil Repsold den Comparateur auch nicht ganz beendigt hatte. Wenn nun Alles dieser Rechnung gemäss geht, so werde ich am 26. disponibel und wenn ich am 27. abreise, so komme ich gerade an

dem letzten Tage nach Königsberg, nämlich den 7. Mai, wo ich nothwendig dort sein muss. Wäre Alles gleich fertig gewesen, so würde ich noch einige Tage übrig gehabt und die angewandt haben, um Sie zu sehen. Jetzt zweifle ich sehr, dass es möglich sein wird; sollte es aber möglich werden, so versteht es sich von selbst, dass ich das Aeusserste thue, um Sie zu sehen. Gott weiss, wie schwer es mir wird, so nahe bei Ihnen zu sein und doch nicht zu Ihnen zu kommen, aber ich bin gar nicht Herr über mich, und muss dieses tragen.

Hier habe ich Alles in einem Zustande gefunden, wie ihn ein astronomisches Herz nur irgend wünschen kann; nicht nur das Nothwendigste ist vorhanden, sondern ein Reichthum, wie er wohl schwerlich an einem andern Orte anzutreffen sein möchte; dabei ist Alles ebenso zweckmässig als elegant eingerichtet. Schumacher's Sinn für Ordnung und Eleganz und Repsold's Kunst und Willfährigkeit mussten wirklich zusammentreffen, um diesen Erfolg hervorzubringen. Was ich von Repsold gesehen habe, hat mir die allerhöchste Idee von ihm beigebracht; seine Geschicklichkeit ist die höchste und seine Liebe zu den Sachen, welche er macht, gibt diesen die Vollendung, welche ein fabrikmässiges Verfertigen nie gewähren kann. Meisterhaft ist z. B. das transportable Mittagsfernrohr, welches Hansen in Helgoland gebrauchte und welches Zahrtmann nun mit nach Westindien genommen hat; es ist dies der Idee und Ausführung nach eins der vollendetsten Instrumente welche mir vorgekommen sind, das wahre Instrument um, ohne Sternwarte, alle Arten von Beobachtungen sicher und genau zu machen. Von der Vollendung des Pendelapparats kann ich Ihnen gar keine Idee machen, man muss das selbst sehen; Schade, dass so viele Kunst nur für einmal, nicht fortwährend, benutzt werden soll!

Ich habe das Vergnügen gehabt, Herrn Palm hier zu sehen; er hat mir versprochen, Ihnen meine Complimente zu überbringen und auch Dietrich Kulenkamp Nachricht von Adolf Kulenkamp zu geben.

Die Sache wegen Encke habe ich, damit nicht das Hin- und Herschreiben wieder Schwierigkeiten erzeuge, in Berlin gleich abgeschlossen, sodass nur sein Ja erforderlich ist, um die Ausfertigung zu erhalten. Er hatte versprochen hierher zu kommen, allein eine gefährliche Krankheit seiner Schwiegermutter erlaubt dies nun nicht, doch hoffe ich, hier noch schriftliche Antwort zu erhalten.

Ich werde durch einen nothwendigen Gang nach Repsold gedrängt und muss schliessen; auch an Gauss schreibe ich heute nach Zeven und zeige ihm an, dass ich auch ihn nicht sehen werde. Ich bin ausser mir über das Fehlschlagen aller Hoffnungen; aber ich muss es tragen. Harding war hier und Thune wird erwartet.

№ 316. Bessel an Olbers. 168

Königsberg, 13. Juni 1825

Ich würde Ihnen, mein innigst verehrter Olbers, längst für den glücklichen Tag gedankt haben, welchen ich in Ihrem Hause zubrachte, wenn ich nicht von Tage zu Tage gehofft hätte, die Entscheidung über Kulenkamp mittheilen zu können; erst heute habe ich sie erfahren, und sie ist nach Wunsch ausgefallen, also zögere icht nicht länger, das mir so lästig gewordene Schweigen zu brechen.

Ihre Güte und Ihre edle Ansicht der Dinge hat mir in Bremen alte, freudige und stets zu meiner Stärkung dienende Erinnerungen erwirkt; Ihr körperlicher Zustand hat die Besorgnisse verscheucht, welche mich quälten, denn ich habe Sie gefunden so wie vor sechs Jahren, und hoffe nun sicher darauf, dass die Welt Sie noch lange besitzen wird. Dieser Tag bei Ihnen wird mir ewig unvergesslich sein, und wenigstens den Erfolg haben, dass ich, wenn ich wieder in Ihre Nähe kommen sollte, dem unausführbaren Gedanken, Sie nicht zu besuchen, keinen Raum gebe. Sie beurtheilen Alles zu gütig, als dass Sie meiner Furcht, von Altona vielleicht nicht zu Ihnen kommen zu können, etwas Anderes zum Grunde legen könnten als die geglaubte Unmöglichkeit; sobald diese verschwunden war, konnte ich dem Drange meines Herzens nicht mehr widerstehen.

Seit meiner Hierkunft bin ich zuerst beschäftigt gewesen, meine Instrumente zu reinigen und einige neue Einrichtungen anzubringen; dann habe ich meine Geschäfte so wie früher wieder aufgenommen und bin ganz wieder im alten Geleise. Leider steht mir wieder eine neue Störung bevor, denn da mein Gebäude jetzt, über ein halbes Jahr lang, ganz im Stillstande ist, so zögere ich nicht länger, die alten nicht mehr schliessenden Klappen durch neue zu ersetzen, wodurch ich gezwungen sein werde, die Instrumente abzunehmen, und wenigstens vierzehn Tage lang unthätig zu sein. Mit den Zonen geht

es auch noch nicht nach Wunsch, denn mir fehlt noch immer das von Repsold erwartete Ocular mit einem Knie, ohne welches ich nun nicht höher hinauf kommen kann; doch habe ich seit meiner Rückkehr noch die letzten bis 23° Decl. observirt.

Der Pendelapparat ist endlich abgegangen und ich hoffe ihn bald zu erhalten; leider ist meine Toise noch in Hamburg geblieben, indem Schumacher und Repsold sie noch zur Vergleichung benutzen wollen. Obgleich meine eigenen Vergleichungen nicht ganz genügend waren, so hat sich doch schon daraus ergeben, dass eine erhebliche Differenz zwischen den beiden vorhandenen einfachen Toisen und der Copie des Delambre'schen Etalons von zwei Toisen, stattfindet; diese steigt bis auf 0,01 Lin. und hat vermuthlich ihren Grund in der Unsicherheit der Pariser Thermometer. Wenn sich nicht noch ein Mittel findet, diese Verschiedenheit zu erklären, so wird man darauf Verzicht leisten müssen, die wahre Toise du Pérou wiederzuerkennen oder man müsste annehmen, dass die unmittelbar verglichenen eisernen Toisen sicherer sind als die doppelte Toise, wegen der Gleichheit des Metalls.

Der Prospectus über die Himmelskarten wird jetzt gedruckt; auch wird das Probeblatt hier gestochen. Herr von Steinheil hat ein anderes Blatt fast vollendet, und demselben eine Genauigkeit gegeben, welche, so viel ich sehe, gar nichts zu wünschen übrig lässt. Ich hoffe und wünsche, dass dieses Unternehmen eifrig unterstützt werden möge, damit nur erst ein erheblicher Anfang erscheine, dem dann die Fortsetzung nicht entgehen wird, indem das Interesse und der Nutzen für sich selbst sprechen.

Den Cometen habe ich dreimal observirt, aber noch nichts davon reducirt. Meine gestrigen Beobachtungen sind mit dem Heliometer gemacht und auf zwei Sterne gegründet; sie müssen gut sein, obgleich der Comet zu schwach ist, um ihn auf diese Art genauer beobachten zu können als mit dem Kreis-Mikrometer. Er scheint schon lichtschwächer zu werden; doch ist dies vielleicht der Luft zuzuschreiben. Elemente kenne ich noch nicht, lasse aber durch Steinheil welche berechnen.

Von Frauenhofer habe ich keine neue Nachrichten und weiss daher nicht, wie bald das grosse Heliometer ankommen wird; leider wird die Erscheinung des Saturn, auf welchen ich es unter Andern anzuwenden denke, wohl früher vorbeigehen, ehe es hier, und aufgestellt ist. Allein es wird an andern Gelegenheiten dasselbe anzuwenden nicht fehlen. Hoffentlich wird es uns in der Folge Cometenpositionen ver-

schaffen, welche ebenso genau sind als die Oerter der verglichenen Sterne, welche dann immer durch neue Beobachtungen festgesetzt werden müssen.

Ich hoffe, dass auch dieser Brief Sie in vollkommenem Wohlsein findet, und bin mit unbegränzter Verehrung und Liebe stets der Ihrige.

№ 317. Bessel an Olbers. [100

Rauschen, 28. Juli 1825.

Meinem neulichen Briefe wollte ich gleich einen andern nachsenden, indem ich eine Mittheilung erhielt, welche für Kulenkamps interessant sein muss . . , . .

Meine hiesige Krankheit ist eine Folge rauhen Wetters bei den ersten Seebädern; sie besteht in demselben Brustübel, welches ich so oft gehabt habe, und welches mich diesesmal ungewöhnlich schwächt. Indessen bin ich in der Besserung und werde diese ganz abwarten, ehe ich nach Königsberg zurückgehe. Das Baden ist nun freilich gestört und für dieses Jahr aufgehoben, sodass ich den Zweck meiner Reise ganz verloren und noch eine Krankheit in den Kauf erhalten habe. Ich werde mich endlich bequemen müssen, eine andere Lebensart anzufangen und stets daran zu denken, dass ich nicht mehr jung bin. Leider gehen meine astronomischen Pläne dabei unter, und meine Zufriedenheit mit ihnen!

Der Pendelapparat ist noch nicht hier, wird aber nun erwartet. In der Sternwarte ist Alles wieder in Ordnung, und besser als vorher. Rosenberger beobachtet während meiner Abwesenheit fleissig. Was ich Astronomisches mittheilen könnte, werden Sie nächstens in den Nachrichten lesen; ich bin wahrlich nicht im Stande, Ihnen etwas zu schreiben, denn ich bin schon am Ende meiner Kräfte. Lassen Sie mich daher nur sagen, dass ich Sie unbegränzt verehre, als der Ihrige.

№ 318. Olbers an Bessel. [148

Bremen, 3. August 1825.

Ihnen, mein theurer, innigst geliebter Bessel, habe ich vielmehr noch für Ihren, Ihnen so mühsamen, mir so höchst erfreulichen Besuch zu danken. Glauben Sie mir, dass ich diesen grossen Beweis Ihrer Freundschaft ganz zu schätzen, ganz zu würdigen weiss, und nie vergessen werde! Nun habe ich noch wieder für die Güte zu danken, womit Sie sich des jungen Kulenkamp auch diesmal mit so vielem Erfolge angenommen haben. Nur Ihre kräftige Verwendung hat seine so schwierige, uns schon fast unmöglich scheinende Beförderung, bewirken können!

Den letzten Cometen habe ich bis zum 27. Juni beobachtet. Am 24. sah ich ihn einen Stern 7. Grösse der „Histoire céleste", so viel ich urtheilen konnte, central bedecken. Das Licht des Sterns wurde weder dadurch, wie Piazzi einmal bemerkt haben will, vermehrt, noch auch, im geringsten merklich, geschwächt. Die genaue Uebereinstimmung der von Nicolai, Hansen und Clausen für ihn berechneten parabolischen Elemente untereinander beweisen doch wohl, dass die Bahn wenig von einer Parabel abweicht, und dieser Comet also nicht mit dem zweiten Cometen von 1790 (Nro. 93), wie Gambart anfangs vermuthete, identisch sein kann.

Unsern Gauss haben Schumacher und ich nicht gar lange nach Ihrer Abreise in Zeven besucht. Gauss ist nachher zehn oder zwölf Tage bei mir gewesen. Ich finde ihn gesunder und heiterer als je. Er hat seinen Anschluss an die Krayenhoff'schen Dreiecke nun durch die Seite Varel-Jever glücklich vollendet: er findet aber in den Dreiecken von Krayenhoff in dieser Gegend weit grössere Fehler, als man nach des Generals eigener Darstellung erwarten sollte. Gauss ist deswegen noch unentschieden, ob er nicht noch einen Anschluss in der Gegend von Bentheim veranstalten will. An einer unter gewissen Umständen stattfindenden Lateral-Refraction scheint nicht mehr zu zweifeln.

Harding hat am 20. Juli mit dem 10füssigen Herschel'schen Teleskop den Encke'schen Cometen glücklich wieder aufgefunden, auch am 23., 25. und 26. Juli gesehen. Am letzten Tage war der Comet schon so augenfällig, dass er ihn am Kreis-Mikrometer beobachten konnte. Die Beobachtungen scheinen aber nicht sonderlich ausgefallen zu sein. Soviel sich aus diesen, und aus seinen ge-

zeichneten Configurationen schliessen lässt, trifft die Encke'sche Ephemeride sehr genau zu. Ich glaube, diesen Cometen in der sehr heitern Nacht vom 24. auf den 25. Juli mit meinem Dollond gleichfalls erkannt zu haben: die Erscheinung war aber so schwach, und zugleich von allen bekannten Sternen so entfernt, dass ich seinen Ort nur höchst beiläufig schätzen konnte. Die folgende Nacht war nicht so heiter. An der Stelle, wo ich den Tag vorher den schwachen Nebel gesehen hatte, war jetzt nichts zu sehen, aber ich konnte auch da, wo er nun stehen musste, nichts von dem Cometen gewahr werden. Am 25. und 27. war die Witterung hinderlich: und nachher machte mir der Mond alle weitern Nachforschungen unmöglich.

Dass der Gross-Herzog von Toscana den braven Pons zum Professor in Pisa mit der Erlaubniss in Florenz zu bleiben, und dort seine gewohnten Beobachtungen fortzusetzen, ernannt hat, werden Sie schon wissen. Wahrscheinlich verdankt Pons die Anstellung dem Erbprinzen von Toscana, der, ein grosser Liebhaber und Beförderer aller mathematischen Wissenschaften, mit unserm Gauss in Briefwechsel steht. Ich habe noch nichts davon gehört, ob und wann Pons den letzten Gambart'schen Cometen gesehen hat.

Auf den Prospectus über die Himmelskarten mit dem Probeblatt, freue ich mich sehr, sowie auf die Fortsetzung Ihrer Zonenbeobachtungen. Schumachern erinnere ich oft, Repsolden zur Vollendung Ihres Oculars anzutreiben.

Lindenau schrieb mir schon vor vier Wochen, dass er Hansen zum Nachfolger für Encke vorgeschlagen habe.

Ich habe jetzt die Freude, meine Schwester aus Berlin, die ich in achtzehn Jahren nicht gesehen hatte, mit ihrer Tochter und Enkelin bei mir zu sehen, und ich erwarte in wenig Tagen auch meine andere Schwester aus Hannover, sodass wir drei, von sechzehn noch allein am Leben gebliebene, Geschwister endlich mal wieder vereinigt sein werden. Mein Befinden ist ganz erträglich, nur leide ich sehr von der grossen Hitze, die wir hier diesen Sommer haben. Der Himmel schenke Ihnen zu Ihren wichtigen ruhmvollen Arbeiten eine dauerhafte Gesundheit, mein geliebter Bessel! Da Sie wissen, wie unbeschreiblich ich mich über einen Brief von Ihnen freue, so hoffe ich Sie werden mich bald wieder mit einigen Zeilen beglücken.

№ 319. **Bessel an Olbers.** [170

Königsberg, 6. December 1825.

Sehr lange habe ich Ihnen, mein hochverehrter Freund, nicht schreiben können, theils wegen zufälliger Hindernisse, theils weil ich Ihnen ein Resultat über die Pendel-Versuche mittheilen wollte, welches ich wegen fortwährender Schwierigkeiten nicht zu Stande bringen konnte. Seit meinem Aufenthalte in Rauschen habe ich fortwährend an einer heftigen Erkältung gelitten, welche endlich so überhand nahm, dass ich mich dazu verstehen musste, einige Tage im Bette zuzubringen, weshalb ich auch den gegenwärtigen Brief nicht selbst schreibe, sondern dictire.

Bei den Pendel-Beobachtungen habe ich mich so eingerichtet, dass ich die Uhr nicht in die Nähe des Apparats, sondern in etwa 10 Fuss Entfernung von derselben gestellt habe; zwischen beiden befindet sich ein Frauenhofer'scher Cometensucher, aus welchem die Oculare herausgezogen sind; hierdurch erhalte ich sowohl vollkommen deutliche Bilder beider bewegten Gegenstände als auch die Vermeidung des Einflusses der Schwingungen der Uhr auf die des Pendels. Der ganze Apparat ist in einem Kasten mit Glasfenstern eingeschlossen; das Pendel wird ohne diesen zu öffnen in Bewegung gesetzt und wieder angehalten, sodass während des ganzen Versuchs keine merkliche Temperatur-Aenderung eintritt. Durch diese Mittel und durch eine zweckmässige Einrichtung der Beobachtungen selbst, bin ich im Stande, Reihen von beobachteten Coincidenzen, welche 2 bis $2^1/_2$ Stunden dauern durch eine und dieselbe Formel mit unerwarteter Genauigkeit darzustellen. Fehler eines Moments, welche einer Verschiedenheit von 0,002 Secunden im Durchgange beider Pendel durch die Verticale entsprechen, kommen sehr selten vor, und es ist hieraus klar geworden, dass bei einer Einrichtung, welche ich jetzt gewählt habe, die Schwingungszeit für einen unendlich kleinen Bogen, sie mag aus einem grossen oder kleinen Bogen geschlossen werden, vollkommen gleich ist. Dieser Umstand ist eigentlich unwesentlich, da der Sinn meiner Methode erfordert, dass dieselben Bogen bei dem langen und dem kurzen Pendel miteinander verglichen werden, allein ich habe dennoch meine Einrichtung vorgezogen, welche das Resultat aller Schwingungs-Bogen in Uebereinstimmung bringt: theils der einfachen Rechnung wegen, theils um die Gleichheit beider Schwingungs-Bogen der

Pendel nicht gar zu ängstlich beobachten zu dürfen. Auf diese Weise ist es gar leicht, den relativen Gang der Uhr und des Pendels vom Apparate, bis auf wenige Hunderttheile einer Secunde täglich zu erhalten; den Gang der Uhr vergleichungsweise mit der Uhr in der Sternwarte erhalte ich durch Coincidenzen, welche mit dem Ohre beobachtet werden, denn ich habe die erste so eingerichtet, dass sie etwa stündlich eine Secunde verliert, sodass ich nur die Momente zu beobachten brauche, wo beide gleichzeitig schlagen, welches bis auf eine halbe Minute sicher geschehen kann. Ich habe meine bisherigen Versuche berechnet und glaube daraus schliessen zu dürfen, dass ich mich selten oder nie weiter als 0,003 Linien vom Mittel entfernen werde, welches dieselbe Genauigkeit ist, welche Kater erlangt hat; ich war auf grössere Unregelmässigkeiten gefasst und zog meine Einrichtung vor, weil ich glaube, dass sie auch nicht den kleinsten constanten Fehler übrig lassen kann. Sie werden bemerkt haben, dass Sabine gefunden hat, dass ein und dasselbe Pendel merklich anders schwingen kann, je nachdem die Schneide desselben auf andere Agat-Ebenen gelegt wird; dies ist mir freilich unerwartet, allein ich werde dadurch noch mehr in der Furcht bestärkt, dass die Schneiden constante Fehler erzeugen können. Um diesem ganz sicher auszuweichen, wird nichts Anderes übrig bleiben, als die Länge des einfachen Pendels durch den Unterschied zweier Pendel zu bestimmen, wozu denn meine Einrichtung das bequemste Mittel darzubieten scheint. Genau berechnen kann ich meinen Versuch noch nicht, weil ich die Momente der Trägheit der einzeln schwingenden Theile nicht auf die gewöhnliche etwas unsichere Art aus der Figur berechnen, sondern sie vielmehr aus der Dauer der Schwingung um zwei dem Schwerpunkte nahe Axen bestimmen will. Sobald ich die dazu nöthigen Versuche werde vollendet haben, werde ich Ihnen die Länge des einfachen Secunden-Pendels sehr genau angeben können.

Den Prospectus über meine Karten-Unternehmung werden Sie hoffentlich schon erhalten haben, er erscheint in Nro. 88 der „Astronomischen Nachrichten". Es haben sich schon viele Theilnehmer bei mir gemeldet, allein ich habe an Encke geschrieben, dass wir erst die allgemeine Verbreitung abwarten, und vor Januar keine Gegenden austheilen müssen. Dann wird man unter den Mitarbeitern diejenige Wahl treffen können, welche nach Berücksichtigung der persönlichen Eigenthümlichkeit und des Klima eines jeden die zweckmässigste zu sein scheint. Lohrmann und Steinheil, welche eminente Tüchtigkeit

besitzen, müssen z. B. die schwierigsten Gegenden erhalten; Argelander muss eine Winter-Gegend bearbeiten u. s. w. Inzwischen sind meine Zonen, Dank sei es Ihren Anmahnungen wegen des Oculars! ziemlich rasch fortgeschritten, sodass die beiden Stunden von 20 bis 22 Uhr, auch von 15 bis 45 Grad Declination schon ganz vollendet sind; bis 24 Uhr noch in diesem Jahre fertig zu werden, wie ich anfangs hoffte, gebe ich jetzt auf, da der Herbst wieder gar zu schlecht gewesen ist. Doch macht dies auch nicht so viel, da über der Vollendung der ganzen Zone auf jeden Fall mehrere Jahre vergehen werden.

Ihre eigene Gesundheit, mein hochverehrter Freund, hält sich hoffentlich, auch habe ich nichts Nachtheiliges darüber erfahren. Darf ich Sie bitten, Ihrem Herrn Sohn und Herrn Dr. Focke meine freundlichsten Empfehlungen zu überbringen, und vorzüglich, mich bald mit einem Briefe zu erfreuen?

№ 320. Olbers an Bessel. [149

Bremen, 22. December 1825.

Ich bin wirklich recht beunruhigt darüber, mein innigst geliebtester, theuerster Bessel, aus Ihrem mir sonst so lieben Briefe vom 6. December zu erfahren, dass Sie noch fortwährend an den Folgen der sich in Rauschen zugezogenen Erkältung leiden; ich hatte mich oft bei unserm gemeinschaftlichen Freund Schumacher erkundigt, und von ihm immer die Versicherung erhalten, er wisse nicht anders, als dass Sie völlig wieder hergestellt wären. Thun Sie doch ja ernst zu der Sache, und erhalten Sie uns Ihre uns Allen, und für die Wissenschaft so kostbare Gesundheit und geben Sie mir, oder Schumachern, ich bitte recht sehr, docht recht bald und recht oft eine wahre, treue und umständliche Nachricht von Ihrem Befinden.

Mit meiner Gesundheit ist es dies ganze Jahr so erträglich gegangen, als ich es in meinem Alter nur erwarten kann. Auch habe ich den Sommer und Herbst hindurch manches Angenehme gehabt. Erst Ihren mich so erfreuenden Besuch! Bald darauf einige Wochen hindurch unsern Gauss, und nachher einen zwei bis drei Monate währenden Besuch von meinen beiden einzigen noch lebenden Schwestern und dem grössten Theil ihrer Familien. Gerade wie diese lieben Verwandten hier waren, wurde mein Sohn zum Senator unserer Stadt erwählt und

meine Gäste konnten also an einer Art von Volksfest, das, wie Sie sich noch erinnern werden, in unserm kleinen Freistaate bei einer Rathsherrn-Wahl stattzufinden pflegt, theilnehmen. Die Abende hindurch gaben die so unerhört vielen Cometen fast immer eine mir zusagende Beschäftigung.

Auf das Resultat Ihrer Pendelbeobachtungen bin ich sehr begierig: hoffe aber, dass Sie uns dann wenn Sie dieses bekannt machen, durch eine umständliche mit einigen Figuren erläuterte Beschreibung, sowohl von der ganzen Einrichtung Ihres Apparats, als auch von Ihrer Beobachtungs-Art eine recht klare Vorstellung geben werden. Ich muss gestehen, dass ich mir von letzterer aus Ihrem Briefe keine recht deutliche Idee machen kann, und besonders nicht recht begreife, wie ein zwischen der Uhr und dem Pendel aufgestellter Cometensucher, aus dem man die Ocularröhre hinausgezogen hat, Ihnen deutliche Bilder von beiden bewegten Gegenständen geben kann.

Die Probekarte Ihres vortrefflichen vollständigen Sternatlasses, dieses grossen herrlichen Unternehmens, ist ungemein gut ausgefallen. Mit Vergnügen höre ich, dass Ihre Zonenbeobachtungen so erfreulich fortrücken, und erwarte mit Ungeduld den nächsten Band Ihrer „Königsberger Beobachtungen", worinnen sich wahrscheinlich das, was bisher zwischen + 15° und — 15° der Declination noch fehlte, vollständig befinden wird. Bei einigen der letzten Cometen habe ich schon von Ihren Sternen erwünschten Gebrauch machen können. Selbst kann ich leider keine Sternenkarte mehr übernehmen.

Die Bemerkung des jüngern Herschel, dass kleine Sterne von blauem Licht die Erleuchtung des Gesichtsfeldes weit besser vertragen, als gleich grosse oder gar grössere von dem gewöhnlich röthlich-gelben Lichte, welches Herschel nicht unwahrscheinlich dem Contrast des blauen Lichts mit dem gelben der Kerzen- oder Lampenflamme zuschreibt, hat mich auf die Idee gebracht, ob es nicht für die meisten himmlischen Gegenstände vortheilhaft sein werde, das Gesichtsfeld mit blauem Licht zu erleuchten. Ich habe dies schon einigen Freunden mitgetheilt, und namentlich hat mir Schumacher versprochen, Versuche darüber anzustellen.

Von diesem unsern liebenswürdigen Freunde erwarte ich noch vor Ende dieses Jahres, oder in nächster Woche einen Besuch. Repsold wird ihn begleiten. Letzterer kommt hauptsächlich in der Absicht, sich mit mir über seinen Gesundheitszustand zu berathen. Nach Dem we-

ich vorläufig höre, muss ich fürchten, dass dieser grosse Künstler an einem sehr bedenklichen Uebel leide.

Dass Brandes nach Leipzig geht, werden Sie längst wissen. Es ist angenehm, diesen fleissigen, biedern und gefälligen ausgezeichneten Physiker wieder näher zu haben.

Möge der Himmel Sie, mein theurer geliebtester Freund, und alle die Ihrigen das nächstens beginnende Neujahr, so wie noch viele, recht viele folgende, in Gesundheit und Frohsinn verleben lassen, und Ihnen Alles gewähren, was sie glücklich machen kann. Erhalten Sie mir Ihre Liebe, Ihre Freundschaft. Mein Sohn und mein Schwiegersohn tragen mir die angelegentlichsten Empfehlungen auf.

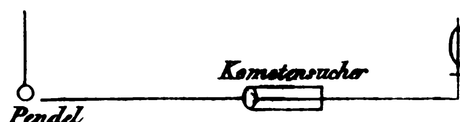
№ 321. Bessel an Olbers. [171

Königsberg, 20. Januar 1826.

Ihre gütige Sorgfalt für meine Gesundheit hätte ich gleich nach Empfang Ihres Briefes dankend anerkennen sollen, desto mehr, da ich im Stande war, Ihre freundschaftlichen Besorgnisse ganz zu heben; doch schien mir diese Veranlassung eines Briefes nicht wichtig genug, um nicht lieber noch einige Tage zu warten, bis ich in den Stand kommen würde Ihnen die ersten Resultate meiner Pendelversuche mitzutheilen. Meine Erkältung wurde durch das angewandte Mittel wirklich gehoben, und da ich diesen Erfolg sah, so setzte ich die Cur dadurch fort, dass ich mich dem rauhen und kalten Wetter so viel als möglich entzog. Jetzt fühle ich mich ganz wohl und selbst die eingetretene anhaltende Kälte ist mir nicht nachtheilig oder unangenehm. Vielleicht ist es mir, da Erkältungen welche man in den Winter mit hinübernimmt, hartnäckig zu sein pflegen, gut gewesen, dass der Himmel sich in diesem Jahre ganz ungewöhnlich verhalten hat. Es ist oft heiter, allein die Atmosphäre neigt sich so zu Nebeln, dass die dadurch entstehende Unruhe der Luft das Beobachten gewöhnlich ganz verbietet. Versuche, welche ich gemacht habe, sind dermassen fehl geschlagen, dass Zonen von $1^1/_2$ Stunden nur 60 Sterne lieferten; die letzte Nacht war aber etwas besser, weshalb ich auch bei heftiger Kälte erst eine ganz gute Zone, und dann eine erhalten habe, welche wenigstens brauchbar ist. Bei dieser Unruhe der Luft kann man, selbst bei dem höchsten Barometerstande, nie sicher sein, dass die Nebel am

Horizonte sich erheben. Dies ist, mit wenigen Ausnahmen, an allen Abenden der Fall gewesen. Meine Tagebücher enthalten daher nur höchst mangelhafte und unvollständige Beobachtungen, was mich sehr verdriesst, da ich hoffte, dass die Zonen in diesem Winter rasch fortschreiten würden.

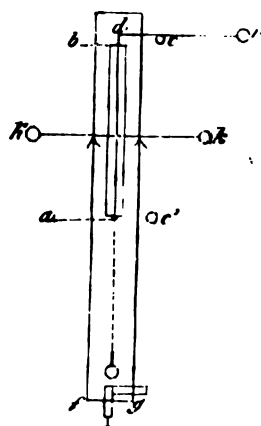
Bei der Anwendung des Cometensuchers zu den Pendelbeobachtungen hatte ich die Absicht, den Einfluss der Schwingungen des Uhrpendels auf das Pendel am Apparate ganz zu vermeiden. Demzufolge steht der Cometensucher zwischen beiden und zwar so, dass das Bild des Pendelfadens genau da liegt, wo das Uhrpendel schwingt, sodass ich beide vollkommen deutlich sehe, wenn ich ein 15 Fuss

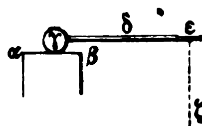


von der Uhr entferntes Fernrohr so weit verlängere, dass es das Uhrpendel deutlich zeigt. Wegen dieser vollkommenen Deutlichkeit beider Objecte, habe ich die Coincidenzen mit starker Vergrösserung beobachten können, was sehr vortheilhaft ist. Ich habe an dem Pendelapparate einen horizontalen schwarzen Streif befestigt, welcher eine weisse Marke hat; auf den Pendelfaden habe ich einen ganz kleinen Cylinder von Messing geschoben, welcher schwarz gemacht ist und im Stande der Ruhe die weisse Marke genau verdeckt, sodass man diese durch das Fernrohr alsdann nicht sehen kann. Unten am Uhrpendel habe ich ein schwarzes Papier mit einem kleinen Loche angebracht.

Setzt man nun alles in Bewegung, so sieht man bei jeder Schwingung des Uhrpendels die weisse Marke, nämlich in dem Momente, wo das Loch vor ihr vorbeigeht; allein wenn das Pendel am Apparate zugleich vorbeigeht, so sieht man sie natürlich nicht, und erhält dadurch das Moment der Coincidenz mit wirklich bewundernswürdiger Schärfe. Wenn man 11 Coincidenzen beobachtet, welche jede 12 Minuten auseinander liegen, so ist der wahrscheinliche Fehler im täglichen Gange des Pendels nur 0″01; etwas weniger genau sind die Beobachtungen mit dem langen Pendel, indem hier eine andere Beobachtungsmethode befolgt werden muss; doch unbedeutend sind auch diese. Ich werde gewiss nicht versäumen, den ganzen Apparat genau zu zeich-

nen und zu beschreiben; dieses soll im Sommer geschehen, und alle Versuche sollen in den Berliner Abhandlungen gedruckt werden. Um Ihnen eine vorläufige Uebersicht zu geben, bemerke ich, dass das Wesentliche des Apparats darin besteht, dass die Schwingungszeiten zweier Pendel beobachtet werden, deren Aufhängepunkte genau um eine Toise verschieden und deren untere Punkte in sehr nahe gleicher Höhe sind, sodass man den Unterschied, durch die Schraube des Fühlhebels, mit der äussersten Genauigkeit messen kann. Stellen Sie sich die 9 Fuss lange und 4 Zoll breite eiserne Stange, welche ich hier neben zeichne, vor; in a hat sie eine feste genau horizontale Ebene von nur 2 Linien Durchmesser; auf diese wird die Toise a b gesetzt, so dass sie durch Gegengewichte in der Mitte, bei k genau getragen wird; nun ist bei c ein Cylinder angebracht, welcher nivellirt wird; auf diesem liegt der gezeichnete Apparat m, welcher bei d eine Kugel hat, die auf den Mittelpunkt der Toise trifft. Diese Kugel und was dazu gehört, muss ich Ihnen, ehe ich weiter gehe, etwas grösser zeichnen:

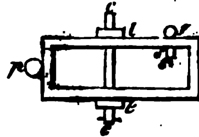




α β ist die schmale Seite der Toise, γ die Kugel, an welcher der Cylinder δ sitzt, an diesem wieder der kleinere, nur 1 Linie dicke Cylinder ε; dieser ist $1^{1}/_{2}$ Zoll von der vordern Fläche der Toise entfernt und über ihn herab hängt der Pendelfaden ζ. Unten an der grossen eisernen Stange ist der Fühlhebel g, welcher auf einem Cylinder befestigt ist, der sich in der Höhe f senkrecht auf- und abbewegen lässt, und dessen Erhöhung wie Erniedrigung man an einer Schraube misst. Bei der Beobachtung mit diesem Apparate bestimmt man zuerst die Schwingungszeit, und dann erhöht man den Fühlhebel. durch seine Schraube, bis er die Berührung mit der Kugel anzeigt. Sobald dieser erste Theil des Versuchs beendigt ist, schiebt man die Toise in die Höhe, legt den Apparat m auf den nivellirten Cylinder c',

sodass die Kugel γ auf die Fläche a zu liegen kommt, auf welcher vorher die Toise ruhte.

Auf diese Weise erhält man den Unterschied der Aufhängepunkte beider Pendel genau der Toise gleich, indem man durch das Nivelliren der Cylinder c und c' die Versicherung erhält, dass die Kugel γ mit dem Abwickelungs-Cylinder ε, beide Mal in parallele Lagen kommt. (Der Apparat ist nämlich im wesentlichen so: cc ist der Cylinder, welcher in der vorigen Figur dieselbe Bezeichnung hat; auf demselben liegt der Rahmen, mittels zweier umgekehrter Y's, in der Figur II'; p ist ein Gegengewicht. An dem Rahmen ist die Kugel γ, nebst dem Cylinder δ und seiner Fortsetzung ε unveränderlich befestigt.) Dann nimmt man einen kürzern Pendelfaden, sodass die Kugel am Ende desselben nahe dieselbe Höhe erhält, welche sie früher hatte; man bestimmt die Schwingungszeit dieses kurzen Pendels und beobachtet den Stand des Fühlhebels.



Wenn nun die unbekannte Entfernung der horizontalen Ebene a von dem Punkte, auf welchem der Fühlhebel steht, wenn seine Schraube 0 zeigt, durch z bezeichnet wird, die Angabe des Fühlhebels für die Berührung der Kugel durch f, der Werth einer Schraubenumdrehung desselben durch p, so ist offenbar die Länge

des langen Pendels $= z + 1$ Toise $- f.p$

des kurzen „ $= z - f'p$ . . (f' Angabe des Fühlhebels für das kurze Pendel) also wenn man die erste durch l, die andere durch l' bezeichnet

$$z = l - 1 \text{ Toise} + fp \text{ und } z = l' + fp'.$$

Da man nun, wenn man die Länge des einfachen Secundenpendels durch $(440{,}8 + \varepsilon)$ Linien bezeichnet, aus den beobachteten Schwingungszeiten beider Pendel t und t' die ihnen entsprechenden Längen der isochronischen einfachen Pendel

$$440{,}8\,tt + \varepsilon\,tt \text{ und } 440{,}8\,t't' + \varepsilon\,t't'$$

findet und diese nur wegen des kleinen Unterschiedes zwischen den einfachen und zusammengesetzten Pendeln, von l und l' verschieden sind, so erhält man endlich, wenn man den eben erwähnten kleinen Unterschied durch c und c' bezeichnet,

$$z = 440{,}8\,tt - 1 \text{ Toise} + fp + c + \varepsilon\,tt$$

und

$$z = 440{,}8\,t't' + f'p + c' + \varepsilon\,t't'.$$

us welchen beiden Gleichungen man dann ε erhält. Ich habe das etzte nur der Beschreibung hinzugefügt, um dadurch die Form zu rläutern, in welcher ich meine Versuche dargestellt habe.

Bis jetzt habe ich 28 Versuche gemacht, wovon die ersten acht, mit em kurzen Pendel, nur zur Bestimmung des Werthes einer Schrauenrevolution (p) dienen; dann folgen immer vier zusammengehörige 'ersuche mit beiden Pendeln, zwei mit dem langen und zwei mit em kurzen. Dieses habe ich fünfmal wiederholt. Damit Sie genau ehen, wie alles Dies ausgefallen ist, gebe ich Ihnen die Resultate ämmtlicher Versuche an:

1. Versuch $z = 441{,}1619 + 1{,}001\varepsilon + 15{,}051p$
2. „ . $= 441{,}8464 + 1{,}002\varepsilon + 7{,}424p$
3. „ . $= 442{,}4982 + 1{,}003\varepsilon + 0{,}197p$
4. „ . $= 442{,}4966 + 1{,}003\varepsilon + 0{,}209p$
5. „ . $= 441{,}8402 + 1{,}002\varepsilon + 7{,}493p$
6. „ . $= 441{,}1527 + 1{,}001\varepsilon + 15{,}141p$
7. „ . $= 440{,}4219 + 0{,}999\varepsilon + 23{,}211p$
8. „ . $= 440{,}4254 + 0{,}999\varepsilon + 23{,}156p$

Hieraus folgt

$$z = 442{,}5164 + 1{,}002\varepsilon$$
$$p = 0{,}09020 \text{ Lin.}$$

und wenn man diese Werthe annimmt, folgende Fehler der einzelnen Versuche:

+ 0,0031 Lin.
— 0,0004
— 0,0004
— 0,0009
— 0,0003
+ 0,0020
— 0,0009
— 0,0023.

Sie sehen hieraus, dass die Beobachtungen gut übereinstimmen; man hätte den Werth von p übrigens noch schärfer finden können, wenn man noch grössere Verschiedenheiten in der Stellung der Schraube des Fühlhebels, gemacht hätte; die erlangte Genauigkeit ist aber mehr als hinreichend, da ich bei den folgenden, zur Bestimmung von ε gemachten Versuchen, immer dafür gesorgt habe, dass die Höhen der Kugel bei beiden Pendel, bis auf einen kleinen Bruch einer Schraubenrevolution gleich waren.

Bei diesen folgenden Versuchen muss ich noch bemerken, dass ich nach der ersten auf vier Versuchen beruhenden Bestimmung von ε,

beide Fäden umkehren wollte, allein den langen Faden dabei beschädigte, weshalb also der Einfluss einer etwaigen Ungleichheit des Fadens aus dieser ersten Bestimmung nicht eliminirt ist. Nach der zweiten Bestimmung aber kehrte ich die Fäden um, und nach der vierten wieder, sodass die letzten vier Bestimmungen zwei vollständige Resultate ergeben. Ferner änderte ich sowohl nach der ersten als nach der zweiten Bestimmung etwas am Fühlhebel, sodass bei diesen beiden Versuchen die Constante z andere Werthe hat als bei den letzten drei Versuchen. Ich fand nun:

	langes Pendel		kurzes Pendel
9. Versuch	z = 442, 5920 + 2,960ε	11. Versuch	442, 5043 + 1,001ε
10. „	 5974	12. „	. . 5045
13. „	. . 442, 6219 + 2,960ε	15. „	442, 5300 + 1,001ε
14. „	 6233	16. „	. . 5275
17. „	. . 442, 5912 + 2,960ε	19. „	442, 5122 + 1,001ε
18. „	 5945	20. „	. . 5108
21. „	. . 442, 5938 + 2,960ε	23. „	442, 5184 + 1,001ε
22. „	 6016	24. „	. . 5153
25. „	. . 442, 6059 + 2,959ε	27. „	442, 5203 + 1,000ε
26. „	 6031	28. „	. . 5207

Es folgen:

aus	440,8+ε	Vollständige Bestimmungen.
9 — 12 .	440, 7539	
13 — 16 .	,7521	440, 7553
17 — 20 .	,7585	
21 — 24 .	,7588	440, 7580.
25 — 28 .	,7572	

Also die Pendellänge für Königsberg = 440,757 oder etwa $\frac{1}{20}$ Lin. kürzer, als nach der Formel von Sabine. Dies ist vermuthlich dem lockeren Boden von Preussen zuzuschreiben. Obgleich diese Versuche sehr gut stimmen, so hoffe ich doch im Sommer noch bessere zu machen, theils wegen genauerer Bekanntschaft mit dem Apparate, theils wegen der in besserer Jahreszeit stattfindenden vollkommeneren Bestimmung des Ganges der Uhr, endlich wegen eines Fehlers der Toise, welchen ich nicht kannte, und welcher kleine Zweifel erzeugt hat, welche sich aber heben lassen werden, da ich ihn nun kenne. Wenn es mir ferner gelingt so genaue Bestimmungen zu erhalten, als Kater, so leistet mein Apparat auch in dieser Hinsicht mehr als der seinige, denn dieser gab nur Differenzen der Schwingungszeiten eines Pendels, welches ein für allemal gemessen

wurde. Mein Apparat gibt dagegen jedesmal eine vollständige Messung. Einige kleine Abänderungen habe ich mir von Repsold erbeten, und auch diese werden einige Vortheile gewähren; doch wird es schwer sein, eine viel grössere Uebereinstimmung hervorzubringen. Uebrigens muss ich noch bemerken, dass dieses Resultat noch zu sehr von der angenommenen Ausdehnung der Toise durch die Wärme abhängt, um unbedingtes Vertrauen zu erwerben.

Dass Sie den Plan, nach welchem die Himmelskarten entworfen werden sollen, ganz genehmigen, ist mir ausserordentlich angenehm. Dieses Unternehmen scheint viele Theilnehmer zu finden; es haben sich schon viele bei mir gemeldet, unter welchen Encke und ich nun bald die Vertheilung vornehmen werden. Dass Sie selbst keinen Theil daran nehmen versteht sich, däucht mir, von selbst; das können Andere thun, die sich noch bemühen müssen, der Astronomie Nutzen zu stiften, Sie aber können die Zeit, welche Sie der Astronomie schenken wollen, viel nützlicher anwenden, wenn Sie uns von dem Vielen, was Sie gedacht und gethan haben, etwas mittheilen, oder auch nur sagen, wo Andere etwas Nützliches arbeiten können. Ihrer Aufforderung wegen des Halley'schen Cometen leistet jetzt mein Rosenberger Folge. Leider verliere ich diesen trefflichen Gehülfen, denn er hat eine Professur in Halle erhalten, wo man in der erledigten Pfaff'schen Stelle zwei junge Leute angestellt hat, in der Absicht, dass der eine die theoretischen, der andere die praktischen Theile der Mathematik vorzugsweise betreiben soll. Dies ist eine Idee von mir, die ich deshalb geltend zu machen gesucht habe, weil ich sehe, dass die Theorie allein auf den Universitäten mit geringem Erfolge gelehrt wird. Ausser Rosenberger geht Dr Scherck hin, gleichfalls von hier.

Sie lesen, wie ich weiss, den „Moniteur", der wissenschaftlichen Nachrichten wegen. Als ich meine Abhandlung über die Störungen an das Institut sandte, erhielt ich die Antwort, Arago sei zum Berichterstatter ernannt. Diesen Bericht lernte ich sehr gern kennen, da ich gern wissen möchte, was Laplace zu der mathematischen Möglichkeit, dass die Anziehung nicht der Masse proportional sein kann, gesagt hat. Erinnern Sie sich dessen vielleicht noch?

Sie würden mich sehr verpflichten, wenn Sie mir etwas Weiteres über Repsold's Gesundheit sagen wollten. Ich hielt ihn auch nicht für fest, allein ich finde eine grosse Beruhigung darin, dass er sich an Sie gewandt hat. Allerdings wäre dies ein sehr grosser Verlust!

auch mit Frauenhofer geht es so schlecht, dass ich sehr für ihn fürchte. Seine Krankheit soll die wahre Auszehrung sein, obgleich einige Aerzte in München noch Hoffnung haben. Mein grosses Heliometer rückt, aus dieser Ursache, nur langsam fort, und ich kann die Furcht nicht unterdrücken, es nie zu erhalten. Das Objectiv und der Oculareinsatz, sowie einzelne Theile des Mechanismus sind inzwischen fertig, und Frauenhofer hat an Steinheil gesagt, dass dieses sein Meisterstück werden solle. Gut ist es auf jeden Fall, dass Frauenhofer einen jungen Mann angenommen hat, den er in Allem unterrichten will; seine Krankheit aber hat bis jetzt den Anfang verhindert. Wenn Repsold und Frauenhofer sterben, so ist es mit der Instrumentenkunst in Deutschland zu Ende!

Von der vortheilhaften Erleuchtung mit blauem Lichte sagte mir schon Repsold, der früher Erfahrungen darüber gemacht hat; ich hoffe desto mehr, dass Ihre Idee Ausführung finden wird. Mir wäre eine vollkommene Beleuchtungsart vorzüglich erwünscht, wegen der Zonenbeobachtungen, wo die kleinen Sterne, bei ungünstiger Luft oft gar nicht sichtbar sind, wenn ich auch die Beleuchtung auf das Minimum bringe. Ich werde Schumacher bitten, mir gleich das Nöthige zu besorgen, denn an dem Gelingen zweifle ich nicht.

Dass Ihr Herr Sohn nun die Ehre hat, einer so ausgezeichneten Republik, wie Bremen ist, mit vorzustehen, hat mich ungemein gefreut, und ich bitte Sie, ihm meinen herzlichsten Glückwunsch abzustatten. Dass Ihre Gesundheit sich so trefflich erhält, macht mich ganz glücklich; möge es auch in dem neuen Jahre nicht schlechter werden!

№ 322. Olbers an Bessel. [150

Bremen, 14. December 1826.

Es ist so lange, mein allertheuerster Freund, dass ich mich nicht schriftlich mit Ihnen unterhalten habe, dass ich mir dies Vergnügen nun nicht länger versagen kann, obgleich ich eigentlich nichts Wissenschaftliches zu schreiben oder mitzutheilen habe. Auch verlangt mich recht sehr, einmal von Ihnen selbst zu hören, wie es Ihnen, Ihrer verehrten Gattin, und Ihren Kindern geht: wie Sie leben, was Sie machen und was Sie vorhaben.

Mir ist es dies Jahr, meinem Alter nach, ganz erträglich gegangen, wenngleich mir die allmälige ganz natürliche Abnahme meiner körperlichen und geistigen Kräfte oft unangenehm fühlbar wird. Der Sommer und Herbst sind ganz angenehm hingegangen, und ich bin zweimal mit einem Besuche unsers trefflichen Schumacher's und Repsold's erfreut worden. Meine sogenannte astronomische Thätigkeit beschränkt sich immer mehr: aber an Allem was die Wissenschaft angeht, nehme ich noch das lebhafteste Interesse. Meinen Frauenhofer'schen Heliometer habe ich der neuen Sternwarte in Hamburg überlassen, da mir sein Gebrauch bei der Aufstellung auf schwankendem Fussboden zu beschwerlich war: dagegen erwarte ich jetzt von München durch die gütige Besorgung des Herrn Professor Schumacher ein noch von Frauenhofer selbst construirtes Fernrohr von 52 Lin. Apertur, das also wahrscheinlich in seiner Kraft und Lichtstärke den so gerühmten Fernröhren Ihrer Mess-Instrumente ähnlich sein wird. Ich denke dieses Fernrohr zuweilen zur Beschauung himmlischer Gegenstände anzuwenden: denn zum gewöhnlichen Gebrauch und den Kreis-Mikrometer-Beobachtungen wird mein alter braver Dollond keineswegs zurückgesetzt werden.

Cometen-Astronomie ist, wie Sie wissen, mein Lieblingsfach, und so haben die vielen, zum Theil so höchst merkwürdigen Cometen, die in diesen beiden letzten Jahren wahrgenommen worden sind, mir manche Unterhaltung gewährt. Den kleinen Cometen der vom Eridanus durch den Hasen, das Einhorn, den kleinen Hund etc. heraufstieg, habe ich indessen weniger und nachlässiger beobachtet, weil die Beobachtungen in eine gar zu unbequeme Nachtstunde fielen. Zuletzt sah ich ihn im Haupthaar der Berenice

Nov. 26. 13ᵘ 21′ 1″. 189° 56′ 33″. + 25° 16′ 23″.

Bei guter Witterung würde ich ihn noch bis zum nächsten Mondschein haben verfolgen können, allein ich habe ihn damit aufgegeben. Mit dem jetzt sichtbaren Cometen ist es mir bisher des stets bedeckten Himmels wegen sehr schlecht gegangen. Von seinem Dasein erhielt ich schon durch Gambart am 9. November Nachricht, der ihn zuerst am 28. October sah. Früher hatte ihn schon Pons den 22., Bouvard den 24. und auch Clausen am 26. October gesehen, letzterer auch beobachtet, aber ihn irrigerweise für den Eridan-Cometen gehalten, und deswegen keine Nachricht von seiner Entdeckung gegeben. Wegen des anhaltend trüben Wetters ist es mir vor dem am 18. erfolgten Perihel kein einziges Mal möglich gewesen, den Cometen zu erblicken.

Auch am 18., wo dieser Comet nach Gambart's Ankündigung vor der Sonnenscheibe vorübergehen sollte, war es hier anhaltender Regen. Nur nach dem Perihel habe ich den Cometen auf Augenblicke zwischen Wolken am 2., 3., 5., und 10. December gesehen, auch am 3. mit einem Stern, den ich damals nicht erkennen konnte, nun aber für den Stern Ihrer 92. Zone 16u 47′ 17″4 + 6° 43′ 12″3 halte, und am 5. einmal flüchtig mit Piazzi XVIu 270 verglichen. Die Resultate dieser beiden unvollkommenen Beobachtungen:

Dec. 3.	5u 37′ 7″	. 251° 8′ 29″	.	+ 6° 27′ 45″
„ 5.	5 41 1	. 252 57 3	.	+ 8 31 54

möchte ich nicht bis auf $1^1/_2$′ verbürgen. Indessen beweisen sie immer, dass Clausen's aus den Beobachtungen vom 23. bis 31. October berechnete Elemente am 5. December die AR auf 20, die Declination um 30′ zu klein geben. Gambart's neueste Elemente, aus den Beobachtungen vom 29. October bis 10. November abgeleitet, die ich hierher setze (seine ersten Elemente, wie die von Clausen werden Sie aus den „Astronomischen Nachrichten" kennen) weichen noch weit mehr, aber in excessu ab.

T	1826 Nov. 18,3085 Marseille.
P	314° 57′ 28″
☊	236 9 54
I	89 59 20
q	0,02314
	mot. retrog.

In der ersten Rechnung hatte ihn Gambart rechtläufig gefunden, was allerdings bei einer so starken Inclination keine sonderliche Verschiedenheit gibt. Indessen bin ich gewiss, dass auch die definitive Bahnbestimmung ihn rückläufig geben wird.

Ob man die Sonne zur Zeit des Vorüberganges irgendwo betrachtet hat, weiss ich noch nicht. Gambart berechnet den Eintritt am 19 November Morgens 5u 25′ Marseiller wahrer Zeit, den Austritt um 8u 38′. In Marseille trat die Sonne erst um 8u 35′ hinter einer Wolkenbank hervor, und da waren dann blos die Tages vorher auf der Sonnenscheibe bemerkten gewöhnlichen Flecken sichtbar. Soweit ich den Cometen aber aus meiner flüchtigen Ansicht beurtheilen kann, halte ich ihn überhaupt für zu durchsichtig und zu wenig consistent, als dass man seiner vor der Sonne hätte gewahr werden können. Er hat gar keinen so hellen und bestimmt abgesetzten Kern, wie ihn der Comet von 1819 zeigte.

Ich wünsche recht sehr, dass man eine hinreichende Menge genauer Beobachtungen dieses Cometen sowohl vor als nach dem Perihel erhalten möge, um ausmachen zu können, ob beide Aeste der Bahn, die Perturbationen der Planeten abgerechnet, genau zu demselben Kegelschnitt gehören, oder ob der Comet bei seinem so erstaunlich schnellen Umschwunge ganz nahe um die Sonne einen merklichen Widerstand erlitten hat. Ausser dem Cometen von 1680 haben wir noch keinen, der der Sonne so nahe gekommen ist, in beiden Aesten seiner Bahn beobachtet, und bei diesem von 1680 sind die Beobachtungen vor dem Perihel zu dürftig, als dass Encke über diesen Umstand hätte eine Untersuchung anstellen können.

Der Comet ist nun leider! schon aus Ihren bisher bekannt gemachten Zonen herausgerückt. Auch bei den 50000 Sternen der „Histoire céleste" fühlt man sich wirklich arm und verlassen, wenn man gewohnt gewesen ist, in dem Reichthum Ihrer Zonen zu schwelgen.

Den öffentlichen Blättern zufolge hat Gambart am 10. oder 11. November sehr nah am Horizont, mit α Serpentis zugleich im Felde seines Fernrohrs ein höchst sonderbares Gestirn gesehen. Es war sehr viel lichtstärker als jener Stern zweiter Grösse und zeigte mit dem Dollond betrachtet eine an Grösse dem Mercur, an Streifen dem Jupiter ähnliche Scheibe ohne allen Nebel. Da Gambart in seinem letzten Briefe an mich vom 24. November dieser Entdeckung gar nicht erwähnt, so muss er sie vermuthlich nachmals nicht haben verificiren können. Sollte er auch wohl durch eine entferntere Schiffslaterne, oder sonst einen leuchtenden Gegenstand auf unserer Erde, durch ungewöhnliche Refraction mehr erhoben, getäuscht worden sein?

Ebenso wunderbar als diese angebliche Gambart'sche Entdeckung ist die wirkliche Entdeckung eines neuen Nebelsterns im südlichen Teleskop von Cacciatore in Palermo, die in der mir von diesem Astronomen zugeschickten Abhandlung „Sull' Origine del Sistema Solare" zuerst bekannt gemacht worden. Cacciatore entdeckte diesen Nebelstern am 26. März dieses Jahrs. Er nennt ihn „bellissima", rund, im Durchmesser über eine Minute. Wenn man ihn genau betrachtet, scheint in dem gegen die Mitte immer dichter werdenden Nebel ein heller Punkt durchzublicken. Der Nebelfleck ist viel zu hell und sichtbar, um nicht gleich im Fernrohr aufzufallen: und doch haben weder Lacaille am 4. April 1752, wie er seinen 1483. Stern beobachtete, noch Piazzi und Cacciatore selbst bei ihren öftern Beobach-

-tungen der Sterne XVII^{u}, 341 und 346 diesen Nebenfleck vorher wahrgenommen, da er doch mit diesen Sternen zugleich im Felde des Fernrohrs sein musste. Die Erscheinung eines neuen Nebelflecks will sich schwerlich mit den Begriffen, die wir uns bisher von Nebelflecken gemacht haben, wenn wir sie auch nicht alle als entfernte Sternhaufen, sondern als wirkliche Lichtnebel betrachten, vereinigen lassen. Unglücklicherweise kann die Cacciatore'sche Entdeckung wegen der südlichen Lage des Nebelflecks (AR 268° 48′ — 43° 47′) nur ausser Palermo in Europa noch etwa zu Neapel und höchstens in Rom und Florenz berichtigt werden. Schumacher wollte an den sich jetzt in Neapel befindenden Hauptmann von Biela schreiben und ihn um Beobachtung und Beschreibung dieses Gestirns ersuchen.

Weder von der Mond- noch von der Sonnenfinsterniss des vergangenen Monats habe ich hier irgend etwas sehen können. Letzteres ist mir um so unangenehmer, da ich nun gewiss in diesem Leben keine Sonnenfinsterniss mehr sehen werde

Durch den Tod unsers guten Bode werde ich nun wohl bald zu der traurigen Ehre gelangen, der älteste unter den deutschen Astronomen zu werden, wenn ich mir anders den ehrenvollen Namen eines Astronomen zueignen darf. Encke schreibt mir, er habe auch Sie besonders consultirt, wie es nun mit dem „Astronomischen Jahrbuche" werden soll? Ich denke, hauptsächlich Schumacher und Encke müssen sich darüber vereinigen. Zach ist an Steinschmerzen sehr krank, und wird jetzt von dem künftigen sächsischen Gesandten in London, Lindenau, besucht. Ich muss nun wohl die Hoffnung aufgeben, dass Lindenau über Bremen nach England gehe. Sehr gerne hätte ich diesen herrlichen Mann nochmal wieder gesehen.

Mit Vergnügen höre ich, dass die auf Ihre Zonen gegründeten, von Ihnen veranlassten allgemeinen Himmelskarten guten Fortgang gewinnen. Der Himmel segne ferner dieses kolossale, bewundernswürdige, ganz vortreffliche Unternehmen, dessen Ausführung noch vor wenig Jahren kaum die kühnsten Wünsche für möglich halten konnten, und wofür allein schon Ihnen Mitwelt und Nachwelt ewig Dank zollen wird.

Weder im „Moniteur", noch in irgend einer Zeitschrift, die Nachricht von den Sitzungen der Pariser Akademie gibt, habe ich gelesen, dass man Ihrer bezeichneten Abhandlung erwähnt, oder sie vorgelegt hat. Vielleicht ist Laplace selbst noch nicht recht mit sich über diesen Gegenstand einig.

Wenn Sie an den hochverdienten Struve einmal wieder schreiben, wollen Sie ihn nicht bitten, gelegentlich seinen grossen Refractor auf Ceres, Pallas oder Juno zu richten, um sowohl über ihre Durchmesser, als auch über die von unserm verewigten Schröter ihnen zugeschriebene, mir gar nicht glaubliche grosse Nebelsphäre zur Gewissheit zu kommen? Ich möchte gern diesen für die Kosmologie so wichtigen Gegenstand völlig entschieden sehen.

Mein guter, nur leider! noch immer sich nicht verheirathender Sohn lässt sich Ihnen auf das Angelegentlichste empfehlen. Ich war dieser Tage in sehr grosser Besorgniss, er werde seinen alten Vater auf längere Zeit verlassen und als Abgeordneter unsers kleinen Freistaats nach Brasilien zum Kaiser Don Pedro gehen müssen. Glücklicherweise hat ein anderer seiner Collegen im Senat diese Gesandtschaft übernommen.

№ 323. Bessel an Olbers. [172

Königsberg, 14. Mai 1827.

Ich würde nicht wagen dürfen, wieder vor Ihnen zu erscheinen, wenn Ihre Nachsicht und Güte mich nicht hoffen liessen, auch für mein, mir jetzt unbegreiflich vorkommendes langes Stillschweigen Verzeihung zu erhalten. Hundertmal habe ich mich Ihnen, mein Verehrtester, in Erinnerung bringen wollen; allein immer unterliess ich es, weil ich immer hoffte durch den Aufschub von einigen Tagen die Möglichkeit einer Mittheilung zu erlangen, welche mir ebenso erwünscht gewesen sein würde, als das Dunkel, worin ich mich befand, mir schmerzlich und unangenehm war. Ich bin nämlich bei meinen Pendelversuchen auf Erscheinungen gekommen, deren Grund ich mit dem grössten Eifer zu entdecken suchte, welche aber trotz aller angewandten Mittel, noch nicht vollständig erklärt sind. Die Erklärung hiervon wollte ich besitzen, ehe ich Ihnen schriebe, und darüber ist ein Tag nach dem andern, und endlich ein ganzes Jahr verflossen. Diese Versuche haben mich so einseitig gemacht, dass ich seit geraumer Zeit für nichts Anderes Sinn habe; alle meine Freunde habe ich vernachlässigt, und selbst Ihnen meine Verehrung zu bezeugen habe ich gescheut, vielleicht aus Eitelkeit, weil ich nicht mit unüberwältigten Schwierigkeiten erscheinen wollte. Doch ich muss Ihnen Näheres angeben.

Die Versuche waren geschlossen, indem das gesuchte Resultat durch acht voneinander unabhängige Bestimmungen, mit hinreichender Genauigkeit gefunden war, nämlich die Länge des einfachen Pendels:

$440^{l}7500$	Temp. der Toise 5°88 C.
7522	5,06
7502	9,00
7533	11,43
7506	18,54
7522	19,45
7536	18,20
7494	21,88
440,7514	

Ich wünschte nun eine Vergleichung mit **Borda's** Bestimmung zu machen, und liess deshalb ein unveränderliches Pendel, welches **Arago** und **Müffling** in Paris beobachtet hatten, hier schwingen. Dieses gab für Königsberg, unter Annahme der Borda'schen Bestimmung für Paris $440^{l}8331$, also $0^{l}082$ mehr als ich gefunden hatte. Obgleich ich am Instrumente keine Veränderung und an der Schneide keine Verwahrlosung entdecken konnte, so hätte ich mich zur Noth doch mit der Annahme irgend einer Veränderung beruhigen können, wenn nicht die aus Sabine's Versuchen berechnete Formel, welche wegen ähnlicher geologischer Beschaffenheit, eine ziemlich genaue Reduction der Kater'schen Pendellänge auf Königsberg erwarten liess, ein gleichfalls weit grösseres Resultat gegeben hätte ($0^{l}057$). Es schien also eine bedeutende Abweichung des Resultats der neuen Methode von den frühern vorhanden zu sein, und es versteht sich von selbst, dass ich dieses aufzuklären suchte. Ich liess also ein Kater'sches Pendel construiren und machte eine Reihe von Versuchen damit, nicht sowohl um ein ganz genaues Resultat, als um eine ungefähre Bestätigung zu erhalten; dieses gab aber fast dasselbe, was das unveränderliche Pendel gegeben hatte, und hierbei blieb es, obgleich ich die Versuche zu verschiedenen Zeiten wiederholte und jedesmal die Vorsichtsmaassregeln vermehrte; ich erhielt immer $440^{l}84$, also volle neun Hunderttheile einer Linie mehr, als meine frühere Bestimmung gegeben hatte, welche ich bis auf ein Tausendtheil einer Linie für genau hielt. Ich fing nun damit an, alle Theile meines Apparats dem sorgfältigsten Examen zu unterwerfen, vorzüglich die Unbeweglichkeit der Aufhängepunkte noch directer zu prüfen, als dies durch das kleine Hardy'sche Instrument schon geschehen war. Aber alles dies

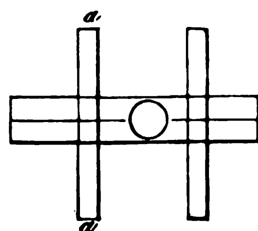
half nicht, die Methoden waren und blieben die Quellen des Unterschiedes, keineswegs ihre Anwendung. Grössere Vorsicht als Kater angewandt hat, und als ich nachgeahmt habe, kann nicht angewandt werden.

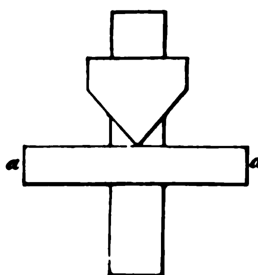
Ich ging also zu einer Prüfung der Unbeweglichkeit der Schneiden, während der Schwingungen, über, und wandte dazu eine besondere Einrichtung an, welche eine Verrückung der Schneiden schon angibt, wenn sie auch nur den vierzigtausendsten Theil einer Linie beträgt. Hierdurch erkannte ich nun, indem ich die Schneiden auf Agat legte, eine bestimmte, obgleich sehr kleine Bewegung; man sollte erwarten, dass wenn die Schneiden nicht absolut festliegen, die Bewegung in dem Sinne der wirkenden Kraft vor sich gehe, das ist, die Schneiden müssen sich rechts bewegen, wenn das Pendel von der Rechten nach der Linken schwingt; allein in der Wirklichkeit ist es umgekehrt, Pendel und Schneiden gehen nach derselben Seite, das ist, der Mittelpunkt der Bewegung liegt wirklich über der Schneide, nicht unter derselben, und wenn man die Resultate von Kater und Andern dadurch verbessern wollte, so würde der Unterschied noch grösser werden, aber freilich nur um eine unerhebliche Kleinigkeit, indem die Bewegung sehr gering ist. Indessen bemerkte man leicht, dass dies gar nicht statthaft sein würde, denn diese Bewegung gegen die Richtung der Kraft kann nicht ohne Ursache entstehen und man müsste diese Ursache kennen, um ihre Einwirkung berechnen zu können. Ich glaube es ist nicht anders möglich, als dass die Schneide eine Vertiefung in den Agat drückt (an deren Stattfinden gar nicht zu zweifeln ist) und dass die Ebenen der Schneide an die Wände dieser Vertiefung anstossen und dadurch die Verrückung verursachen. Diese Idee verfolgte ich, durch Unterlagen von verschiedener Beschaffenheit, namentlich Agat, mattgeschliffene Glasplatten, Glas-Cylinder, Ebenen von Messing und Messing-Cylinder. Bei den letztern war die vorhin so kleine Bewegung sehr sichtbar geworden und betrug für verschiedene Schwingungswinkel Folgendes:

2°	16′	0,00077
1	42	0,00054
1	8	0,00035
0	34	0,00018
	0	0,00000

welche Kleinigkeiten meine Einrichtung sehr gross und messbar erscheinen liess. Bei den härtern Unterlagen mag es der achte Theil

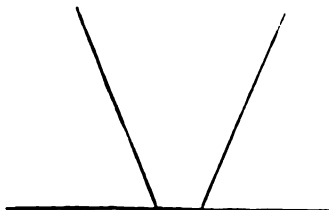
gewesen sein, wenigstens gewiss nicht mehr. Diese Verschiedenheit schien die gefasste Meinung von der Ursache der Bewegung zu bestätigen. Nun machte ich eine neue Reihe von Versuchen über den Einfluss der Unterlagen auf die Schwingungszeiten. Ich will Sie jetzt nicht durch alle Einzelheiten führen und nur das Resultat anführen: eine andere Unterlage gibt Verschiedenheiten in den Längen der correspondirenden einfachen Pendel, doch sind sie unerheblich zwischen Agat und Glas (Ebenen sowohl als Cylinder); sie werden merklicher bei Messing-Ebenen, wo, wenn die grosse Linse des Kater'schen (Bohnenberger'schen) Pendels unten war, das correspondirende einfache Pendel $0^{l}028$, und wenn sie oben war, $0^{l}076$ kürzer herauskamen als auf Agat. Wenn also ein solches Pendel so berichtigt ist, dass es, auf Agat-Ebenen, um beide Schneiden gleichzeitig schwingt, so hört dieser Zustand der Berichtigung auf, wenn man es auf Messing-Ebenen legt; es schwingt nun bedeutend ungleich und man muss das bewegliche Gewicht verrücken, um die Gleichheit wieder herzustellen. Auffallend ist dabei, dass wenn man diese Veränderungen vorgenommen, und also beide Schwingungszeiten wieder gleich gemacht hat, sie nun nicht mehr von der auf Agat beobachteten verschieden sind; eine noch viel grössere Einwirkung der Unterlage erhielt ich, als ich das Pendel auf Messing-Cylindern (a a), welche also die Schneiden nur in einem Punkte berührten, schwingen liess; hier betrugen die Veränderungen der Länge des correspondirenden einfachen Pendels für beide Aufhängungen etwa 0,15 L. und 0,50 L., aber sie waren bei verschiedenen Wiederholungen nicht constant, und auch sehr deutlich von den Schwingungswinkeln abhängig. Die Bewegung auf diesen Unterlagen habe ich oben schon angegeben; sie erklärt den enormen Unterschied keineswegs. Also machen diese Versuche klar, dass die Unterlagen die Schwingungszeiten verkürzen, während der Mittelpunkt der Bewegung des Pendels eine Veränderung erleidet, welche sie verlängern würde. Man muss also wohl annehmen, dass die Ursache der beobachteten Seitenbewegung





der Schneiden nicht diese Seitenbewegung zur alleinigen Folge hat, sondern ausserdem eine Veränderung der Schwingungszeit erzeugen kann. Ich kann mir dies nur so vorstellen, dass der Widerstand, welchen die Schneiden an der eingedrückten Vertiefung erleiden, von jeder Schwingung eine kleine Quantität raubt, welche ihre zu frühe Beendigung erzeugt. Sie sehen wohl, dass, wenn man die Veränderung der Zeit, oder auch der correspondirenden einfachen Pendellänge, von der ersten Ordnung nimmt, der Verlust des Schwingungswinkels von der zweiten wird, woraus hervorgeht, dass man durch Beobachtung der Abnahme der Schwingungswinkel auf verschiedenen Unterlagen nicht hinter die Wahrheit zu kommen hoffen darf.

Ferner habe ich die Bemerkung von Laplace über die Cylindricität der Schneiden weiter verfolgt; Laplace meint, die Abstumpfung der Borda'schen Schneide sei ein Halbcylinder gewesen, von mehr als 0, 015 L. Durchmesser, allein man kann diesen nicht beobachten, sondern nur die Breite der Abstumpfung, nicht aber ihren Krümmungshalbmesser unter dem Mikroskope sehen, ich habe also die Theorie etwas allgemeiner entwickelt und dabei angenommen, dass die Ebenen des Schneidenprisma die Oberfläche des Cylinders tangiren; dass dieser, zwischen diesen Berührungspunkten, eine bestimmte Chorde



hat (die Breite der Abstumpfung) und das der Krümmungshalbmesser jeden Werth von 0 bis ∞ erlangen kann, hierdurch erhält man den Uebergang von der absolut spitzen Hyperbel bis zu der horizontalen Ebene und es ist auch ohne methodische Rechnung leicht einzusehen, dass die Wirkung der Abstumpfung im letzten Falle am grössten sein muss; ich finde in diesem Falle, dass eine Abstumpfung von der Breite b, die correspondirende einfache Pendellänge l, um $-\frac{l}{\rho}\frac{b}{\pi \sin\varphi}$ ändert, wo ρ die Entfernung des Schwerpunkts von der Schneide, π die halbe Kreisperipherie und φ den Winkel des Ausschwungs bedeuten. Wäre also nur b bekannt, ohne dass man einen Grund hätte, die ebene Abstumpfung der Schneide zurückzuweisen, so würde bei einem Winkel von 1^0, selbst für das dem einfachen Pendel nahe kommende zusammengesetzte, wo $\frac{l}{\rho} = 1$ ist, die Wirkung der Abstumpfung achtzehn Mal so gross sein können als ihre Breite. Sie kennen die Einwendungen welche Biot in dem

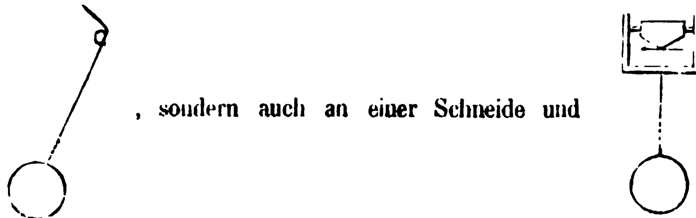
„Recueil d'Observations" gegen die ganze Theorie macht, ich hielt daher für passend, auch hier directe Versuche zu machen, welche gezeigt haben (was auch nicht gut anders sein konnte), dass Biot sich sehr geirrt hat. Ich schliff nämlich eine scharfe Schneide durch eine Ebene ab, bis sie 0, 01 Lin. Breite erhielt, und liess nun das Pendel schwingen; da zeigte sich die grosse Einwirkung der Abstumpfung übereinstimmend mit der Theorie: das Pendel erschien 0, 15 Lin. kürzer; hieraus kann man zwei nicht unerhebliche Folgerungen ziehen:

1) Ist entweder ein allgemeiner Grund vorhanden, welcher verhindert dass die Abstumpfungen der Schneiden sehr grosse Krümmungshalbmesser haben, oder dies hat wenigstens bei beiden Biot'schen Schneiden stattgefunden, denn beide geben, so verschieden sie auch voneinander aussehen, dasselbe Resultat. Es ist also diese Uebereinstimmung nur einem Zufalle zuzuschreiben, oder vielmehr sie ist vorhanden ohne dass ein Hauptpunkt, die Krümmung der Abstumpfung, erörtert worden ist.

2) Da es nicht auf die Breite der Abstumpfung sowohl, als auf ihre Krümmung ankommt, so sieht man leicht, dass die Sicherheit des Kater'schen Resultats, welches von der Cylindricität frei sein würde, wenn beide Schneiden gleiche Cylinder wären, nicht so gut begründet ist, als es auf den ersten Blick scheint; denn eine der Schneiden kann eine ganz andere Krümmung gehabt haben als die andere, wovon der Einfluss sich durch Verwechselung der Schneiden hätte aufheben lassen, sowie ich es gemacht habe bei meinem Kater'schen Pendel. Doch bemerke ich, dass hierdurch, bei der ausnehmenden Vorsicht, womit Kater die Schneiden geschliffen hat, nur ein kleiner Zweifel erzeugt werden kann, indem so gut gearbeitete Schneiden gewiss kein Tausendtheil einer Linie abgestumpft sind, und die Ungleichheit der Krümmung dieser kleinen Abstumpfung immer keinen Einfluss haben kann, welcher nur 0,02 Lin. erklärte. Ich glaube vielmehr, dass man hier ruhig sein kann, obgleich es besser wäre, wenn Kater die Schneiden verwechselt hätte.

Aus Allem was ich bis jetzt gesagt habe, geht, däucht mir, hervor, dass die Schneiden Mistrauen einflössen können; allein ich wünschte weiter zu gehen und zu zeigen, dass sie einen Fehler erzeugen müssen. Dies ist desto nothwendiger, je grösser das Gewicht ist, welches die angenommene Pendellänge durch die vortreffliche Uebereinstimmung von Borda, Biot und Kater erhält. Ich gestehe, dass dieses grosse Gewicht mich noch immer mistrauisch ge-

gen mein Resultat gemacht hat, obgleich ich dabei noch sorgfältigere Untersuchungen vorgenommen habe als die, von welchen ich Ihnen jetzt schreibe. Ich hoffte durch einen neuen Versuch aufs Reine zu kommen und erwartete ungeduldig den dazu bei Repsold bestellten, und von diesem mit Hintenansetzung aller übrigen Arbeiten auch schnell verfertigten Apparat. Dieser hatte den Zweck, drei Aufhängungsarten der Pendel miteinander zu vergleichen; er wurde in Beziehung auf meinen Apparat von Repsold eingerichtet, sodass ich nun nicht allein die Aufhängung beider Pendel, wie früher, über einen Cylinder



, sondern auch an einer Schneide und

endlich an einer Pincette machen konnte; es war dies so eingerichtet, dass alle drei Aufhängungsarten von einem genau gleichen Punkte ausgingen, das ist der Mittelpunkt des Cylinders. Die Schneide und die Pincette befinden sich bei den Beobachtungen an demselben Punkte des Apparats. Hiermit machte ich drei vollständige Bestimmungen der Secundenpendellänge, welche folgende Resultate geben:

Abwickelungs-Cylinder	440,7529	Mittel 440,7512
Schneide	440,7514	
Klemme	440,7494	

Also stimmen diese Resultate nicht nur unter sich, sondern auch mit dem früher gefundenen überein und bestätigen demnach dieses Resultat; aber die Länge der einzelnen Pendel, des kurzen sowohl als des langen, kamen bei dem Cylinder und der Pincette gleich heraus, bei der Schneide 0,04 Lin. länger. Ich hatte das Gegentheil zu finden erwartet; da es evident ist, dass die Klemme den Mittelpunkt der Bewegung nicht höher angeben kann, als da wo sie sich schliesst, so glaubte ich, durch diese die Entscheidung zu erhalten; hätte die Schneide ihn niedriger gegeben als die Klemme, so wäre sogleich wahr gewesen, dass sie ihn zu niedrig gibt. Jetzt aber erhielt ich ein anderes Resultat, was ich nicht gesucht habe; nämlich, da die Schneide den Mittelpunkt der Bewegung nicht zu hoch geben kann, so folgt, dass Klemme und Cylinder ihn wirklich zu tief geben,

was auch nicht eben zu verwundern ist. Es bleibt also noch unentschieden, wieviel dieses beträgt, ob die gefundenen vier Hunderttheile der Linie der ganze Fehler sind, oder nur ein Theil davon, vielleicht die Hälfte. In diesem Falle würde die Schneide, obgleich sie den Mittelpunkt der Bewegung 0,04 Lin. höher gibt als beide andern Aufhängungsarten, ihn dennoch zu tief geben, und dies ist gerade was ich erwarte und was nun, durch einen neuen Apparat, den Repsold in Arbeit genommen hat, entschieden werden muss. Das muss ich also noch erwarten, ehe ich bestimmt sagen kann, wo die Wahrheit liegt. Fände ich wirklich, dass die Schneiden unabhängig von ihrer Figur die Schwingungszeit verkürzen, sodass die Länge des correspondirenden einfachen Pendels 0,04 Lin. kürzer wird, so wären damit nicht nur alle meine Versuche erklärt, sondern sie würden auch mit Kater vereinbar werden, mit Biot ohne Zwang vereinbar gemacht werden können, und auch dann mit Borda, wenn man seine Schneiden als sehr abgestumpft annimmt, was sich wohl mit Laplace's Aeusserung hierüber und mit dem Umstande vereinigen liesse, dass Borda auf eine später entdeckte Fehlerursache vielleicht nicht so aufmerksam war, als sie verdient. Ich habe Ihnen die Hauptmomente meiner weitläufigen Untersuchungen hier dargelegt, von vielen Experimenten aber geschwiegen, um Sie nicht gar zu sehr zu langweilen. Dass ich die höchste Vorsicht hier anwende, und mich nicht eher entschliessen kann, mit meiner sehr abweichenden Bestimmung hervorzutreten, als bis ich die Möglichkeit ihrer Vereinigung mit andern nachweisen kann, werden Sie nicht tadeln können, wenn ich leider auch gestehen muss, dass viele andere, wahrscheinlich wichtigere, astronomische Beschäftigungen ganz in den Hintergrund getreten sind. Ich hätte diese Versuche nie unternommen, wenn ich den unendlichen Zeitaufwand gekannt hätte, welchen sie wirklich erfordert haben; da sie aber einmal unternommen sind, so müssen sie nach Kräften durchgeführt werden. Ich bin nun wieder froh, die angedeutete Möglichkeit zu sehen; oft war ich nicht so glücklich, denn ich habe einige Mal keinen Ausweg mehr gesehen, da die bekannten längst verschlossen waren.

In acht Tagen reise ich nach München, meines grossen Heliometers wegen; Dr. Erman, ein Sohn des Physiker in Berlin, welcher hier Astronomica treibt, wird mich begleiten, und wir wollen unterwegs einige Hauptpunkte, namentlich Breslau und Prag, genau zu bestimmen suchen, wozu ich ein kleines Passagen-Instrument anwenden

werde, so wie zwei schöne Chronometer von Kessels. Auch Berge sollen erstiegen und gemessen werden; magnetische Inclinationen und Intensitäten u. s. w. Ich habe mir dazu einige Monate Urlaub genommen, sodass ich auf der Rückreise auch Marienbad besuchen kann. In meiner Abwesenheit wird mein Gehülfe Anger beobachten.

Von dem Gerüchte, dass Ihr Herr Sohn vielleicht nach Brasilien gehen müsste, hatte ich schon gehört, und Sie können leicht denken, welchen Eindruck dasselbe auf mich machte. Es war mir daher ein wahrer Trost, von Ihnen selbst zu hören, dass dieses Unglück abgewandt worden ist. Möchten Ihre übrigen Wünsche doch bald befriedigt werden!

Mir und den Meinigen, auch der einjährigen Hannchen, geht es sehr wohl, und ich glaube wirklich, dass meine Gesundheit, nachdem ich aus der Jugend zum Alter übergegangen bin, sich befestigt. Der vorige Sommer und Herbst waren nicht gut, und ich habe mich entschliessen müssen, die Zonenbeobachtungen vorläufig ruhen zu lassen; dadurch aber bin ich ins Gleichgewicht zurückgekommen und befinde mich seit Anfang des Winters ohne allen Anstoss. Freilich wird mir es sauer, manchen schönen Abend ohne Zonen vorbeigehen lassen zu müssen, aber ich werde fest bleiben bis zur Beendigung meiner Reise, wo Alles wieder in den gewohnten Gang kommen soll. Wenn es dann nicht mehr geht, so ist das ein Beweis, dass nichts mehr zu verlieren ist; allein ich fürchte dies noch nicht, da ich jetzt schon Alles wieder mitmachen könnte; sodass in der That nur dringende anderweitige Geschäfte daran hindern, sowie der Wunsch Alles zu thun, um meine Gesundheit gründlich zu stärken.

Möchte ich doch von Ihnen bald etwas Günstiges hören! In München bleibe ich drei Wochen, wenn Sie etwas zu besorgen haben, so wird Ihr Auftrag noch früh genug dahin kommen.

№ 324. Olbers an Bessel. [151

Bremen, 8. Juni 1827.

Mit ein paar Zeilen, mein theurer, geliebter Bessel, muss ich Sie doch in München begrüssen, und Ihnen für Ihren herrlichen Brief vom 14. Mai danken. Wie freue ich mich, dass Ihre Gesundheit sich jetzt zu befestigen scheint! Sie sehen, dass Ihnen Schonung wohl-

thut und nöthig ist. Ungern möchte ich zwar das herrliche schon soweit geförderte Unternehmen der Zonen-Beobachtungen unterbrochen und unvollendet sehen; aber Ihre Gesundheit ist mir doch unendlich lieber. Könnten Sie nicht einige von Ihren Gehülfen zu den Zonen-Beobachtungen anleiten, und dann nur blos die Oberaufsicht behalten? Sind doch schon ein paar Zonen in Ihrer Abwesenheit 1825 beobachtet worden. Freilich! wohl lange nicht wie von Bessel selbst: aber es geschieht doch auch so etwas sehr Nützliches.

Ueber die sonderbaren, aber höchst merkwürdigen Erfahrungen, die Sie bei Ihren Pendelversuchen gemacht haben, sage ich heute nichts: bin aber sehr neugierig auf die endliche vollständige Aufklärung über diese noch so räthselhaften Umstände.

Dass Harding einen Ihrer Sterne Zone 168. 15^u 39′ 34″80 jetzt am Himmel vermisst und einen sehr merkwürdigen veränderlichen Stern im Nacken der Schlange des Ophiuchus entdeckt hat, werden Sie schon wissen.

Gauss ist noch wegen der Sector-Beobachtungen, womit auch der astronomische Theil seiner Gradmessung sich endigen wird, in Altona. Vielleicht gehen Schumacher und Gauss nach dem mit dem Sector beendigten Geschäft nach Berlin, wohin Humboldt sie dringend eingeladen hat.

Leben Sie wohl, mein allertheuerster Freund! Mögen Sie glücklich gesund und gestärkt von Ihrer Reise zurückkehren!

№ 325. Bessel an Olbers. 173

Königsberg, 6. Januar 1828

Das neue Jahr kann ich nicht antreten, ohne Ihnen, verehrtester Olbers, im Laufe desselben die ungestörteste Gesundheit und alles Glück was Ihnen selbst wünschenswerth ist, zu wünschen; aber auch nicht ohne Ihnen die grosse Nachlässigkeit abzubitten, deren ich mich im vorigen Jahre, gegen einen so verehrten Gönner und väterlichen Freund schuldig gemacht habe. Dem, der primos conatus quos in Astronomia institueram, indulgentia et humanitate excepit, sollte ich unbedenklich schreiben, selbst wenn ausser dem guten Willen etwas zu leisten nichts gemeldet werden kann. Aber was mich beschäftigte, war ein zu empfindlicher Punkt; er wollte sich, selbst

gegen Sie nicht erwähnen lassen. Doch nun ist die Wunde geheilt, und freudig gebe ich der Mahnung des neuen Jahres Gehör!

In München habe ich viel guten Willen gefunden, auch ein herrlich eingerichtetes Institut; an intellectueller Kraft gebricht es aber. Utzschneider ist klug genug dies zu fühlen und wird entweder durch Clausen oder durch Steinheil Rath schaffen. Ich weiss noch nicht genau wie es gehen wird, allein Etwas wird sicher geschehen. Das Heliometer wird prachtvoll; ich habe einen Thurm für dasselbe projectirt und hoffe ihn bald aufzubauen. In Marienbad habe ich meine Gesundheit sehr gestärkt, auch ausser einem Anfall von rheumatischen Kopfschmerzen, der bald vorüberging, in diesem Herbste und Winter keine Unbequemlichkeit gehabt. Ich weiss seit langer Zeit nicht mehr, wo Lunge, Leber und Magen ihren Ort haben; ich bin ganz wohl und kräftig. Meine Kinderchen haben die hier dieses Jahr ganz allgemeinen Masern gehabt und glücklich überstanden. Die Frau ist ein Bild von Gesundheit, das Haus ist in Ordnung und — die Last des Pendels ist überwunden. Es geht also gut mit mir.

Die Erklärung der Hauptschwierigkeit habe ich in der Bewegung des Pendels in der Luft gefunden, von welcher man bisher ganz falsche Ansichten hatte. Newton lehrt, und alle Spätere haben bestätigt, dass die beschleunigende Kraft, welche ein Körper bei seiner Bewegung in einer Flüssigkeit erfährt, der Quotient ist, welchen man erhält, wenn man seine bewegende Kraft durch seine Masse dividirt, oder $= \frac{m - m'}{m}$, wo m die Masse des Körpers und m′ die der aus dem Wege gedrängten Flüssigkeit. Das Wahre ist aber Folgendes: die bewegende Kraft muss nicht allein auf die materiellen Punkte im Körper, sondern auch auf alle bewegten Punkte des Systems, wozu die Flüssigkeit mit gehört, vertheilt werden, um die beschleunigende zu erhalten. Man kann die Sache sich folgendermassen vorstellen: die Differentialgleichung für die Drehung eines Körpers um eine feste Axe, welche man durch die Bedingung der Erhaltung der lebendigen Kraft erhält, ist bekanntlich wenn die Bewegung im leeren Raume vor sich geht

$$c = m\,(\mu + ss)\left(\frac{du}{dt}\right)^2 - 2\pi^2\lambda\, m\, s.\cos u$$

wo m die Masse, μ das Moment der Trägheit in Beziehung auf den Schwerpunkt, s die Entfernung des letztern von der Axe, λ die Secundenpendellänge, und u den Winkel der durch die Axe und den Schwerpunkt gehenden Linie mit der Lothlinie bezeichnen. Bewegt der Kör-

per sich aber in einer Flüssigkeit, so wird dadurch allen drei Gliedern dieser Gleichung etwas zugefügt. Das erste wird veränderlich, indem die lebendige Kraft wegen des fortwährenden Anstossens an andere Theile der Flüssigkeit vermindert wird. Dem zweiten kommt das Quadrat der Geschwindigkeit jedes Theilchens der Flüssigkeit in seine Masse multiplicirt hinzu, damit es die lebendige Kraft des ganzen Systems werde; also $\int vv\, dm'$. Dem dritten endlich, welches die wirkenden Kräfte enthält, wird die Summe aller nach der Richtung der Schwere zerlegten Drücke, welche die Oberfläche des Körpers durch die Flüssigkeit erfährt, jeder in die Tiefe des Theilchens der Oberfläche unter der Drehungsaxe multiplicirt, hinzugesetzt; von dieser Summe kann man leicht zeigen, dass sie nichts Anderes ist als die Masse der aus dem Wege gedrängten Flüssigkeit, in die Entfernung ihres Schwerpunkts von der Axe (s′) und in cos u multiplicirt. Man hat daher die vollständige Gleichung der Bewegung des Körpers in der Flüssigkeit:

$$c - \delta c = m(\mu + ss)\left(\frac{du}{ds}\right)^2 + \int vv\, dm' - 2\pi^2\lambda\,(ms - m's')\cos u.$$

Das erste Glied δc, von den hinzugekommenen, erzeugt den Widerstand, von welchem man zeigen kann, und gezeigt hat, dass er die Schwingungszeiten nicht ändert. Das letzte ist bisher $= ms - m's$ angenommen worden, was nur für homogene Körper richtig ist. Das zweite hat man vergessen. Dieses Glied scheint eine grosse Schwierigkeit zu machen, weil man die Bewegung der Flüssigkeit kennen muss, um es zu berechnen; aber die Gleichungen, welche die Hydrodynamik darbietet, sind bekanntlich so rebellisch, dass man noch nicht den geringsten Nutzen daraus hat ziehen können, also auch noch weit entfernt ist, $\int vv\, dm'$ bestimmen zu können. In dieser Verlegenheit, welche uns zu zwingen scheint, geradezu im leeren Raume zu experimentiren, habe ich einen Gedanken gehabt, welcher mir glücklich zu sein scheint. Wie nämlich auch die Bewegung der Flüssigkeit sein mag, so ist klar, dass sie, wenn die Umstände der anfänglichen Bewegung erst an den Widerständen verloren gegangen sind, in einen Beharrungszustand kommen muss, sodass das Pendel, wenn es wieder denselben Ort einnimmt, und sich mit derselben Geschwindigkeit und nach derselben Richtung bewegt, wieder mit derselben Bewegung der Flüssigkeit zusammentreffen muss. Mit andern Worten $\int vv\,\delta m'$ ist zur beliebigen Zeit t, und zur Zeit $t + 2T$, wo T die Schwingungszeit des Pendels bedeutet, von gleicher Grösse.

Hieraus folgt, dass $\int vv\delta m'$ dieselbe Periode hat, welche das Pendel besitzt; und davon ist, wie ich gezeigt habe, wiederum eine Folge, dass diese Einwirkung der Flüssigkeit sich darauf beschränkt, dem Momente der Trägheit des Pendels eine Constante $\frac{m'}{m}$ K hinzuzufügen, sodass dieses nicht mehr μ, sondern $\mu + \frac{m'}{m}$ K ist. Hierdurch wird die Schwierigkeit darauf reducirt, K durch Experimente zu bestimmen.

Nun ist klar, dass K für zwei Pendel von gleicher Figur gleich ist, ihre Masse mag so verschieden sein, wie man will. Aber die Einwirkung von K auf die Schwingungszeit ist natürlich von der Masse abhängig: die Gleichung gibt nämlich die Länge des gleichzeitig schwingenden einfachen Pendels

$$= \frac{u + \frac{m'}{m} K + ss}{s\left(1 - \frac{m' s'}{m s}\right)}$$

Ich habe also ein zweites Pendel, mit einer gleich grossen, weit leichtern Kugel, von Elfenbein genommen und auch damit die Pendellänge bestimmt. Der Unterschied dieses Resultats und des auf die Kugel von Messing gegründeten, bestimmt K, oder eigentlich $\frac{K}{\mu + ss'}$, welches ich durch k bezeichne und damit kann man erhalten was man gebraucht, nämlich die von der Luft freie Pendellänge.

Es hat sich nun aus meinen Versuchen Folgendes ergeben:

Kugel von Messing . . .	Einfaches Secundenpendel =	440^{l}7510 + 0,0673k
„ „ Elfenbein	. . . .	440,5186 + 0,3130k

also k = 0,9459 und die Secundenpendellänge 440,8147.

Sie sehen, wie disparat die Resultate nach der bisherigen Ansicht (K = 0) sind.

Allein ich habe zur Widerlegung der alten Theorie, welche behauptet, dass K = 0 ist, noch andere Experimente gemacht. Ich habe nämlich beide Pendel in Wasser schwingen lassen, wo es, trotz des baldigen Aufhörens der Schwingungen, gelingt, eine Genauigkeit der Schwingungszeit bis auf ein Tausendtheil einer Secunde zu erhalten. Ich habe dazu 1) die Messingkugel an beiden Pendeln (specifische Schwere = 8, 19) angewandt, 2) einen hohlen verschlossenen Cylinder von der specifischen Schwere 2,08; 3) denselben Cylinder mit herausgenommenem Boden, wodurch er die specifische Schwere des Messings erhielt, also der alten Theorie zufolge in Wasser hätte

schwingen sollen wie die Kugel. Der letzte Versuch wurde gemacht, um einen sehr grossen Einfluss der Figur des Körpers auf die Einwirkung, welche Newton's Theorie ganz ignorirt, an den Tag zu legen. Das Ergebniss war folgendes:

		beobachtet		alte Theorie
Messing-Kugel	langes Pendel	1″9085	. .	1″8373
	kurzes „	1,1078	. .	1,0693
Hohl-Cylinder	langes Pendel	2,7892	. .	2,3928
	kurzes „	1,6385	. .	1,4021
Hohl-Cylinder ohne Boden	langes Pendel	2,5675	. .	1,8339
	kurzes „	2,5042	. .	1,0683.

Sie sehen hieraus, dass wenn Newton bei seinen Versuchen über die Schwingungswinkel in Wasser und Quecksilber nur ein einziges Mal die Zeit angemerkt hätte, er den groben Fehler der Theorie sogleich erkannt haben würde. Uebrigens ist k im Wasser viel kleiner als in der Luft, etwa im Verhältnisse 2:3. Bei dem Hohl-Cylinder ohne Boden fand ich es im Wasser = 8, also zwölfmal so gross als für die Kugel im Wasser. Die Wassertheile mussten offenbar lange Wege durchlaufen, um von der innern Seite des Hohl-Cylinders nach der äussern zu gelangen.

Borda's Pendellänge muss aus dieser Ursache 0,025 Lin. vergrössert werden. Die von Kater kann nicht ausgemittelt werden, da man k für die Schwingungen um beide Schneiden gar nicht kennt. Ich habe ein ähnliches Pendel in einem hohen Wasserbehälter schwingen lassen, und, was nicht anders erwartet werden konnte, gefunden, dass der Isochronismus beider Aufhängungen gänzlich verloren ging. Doch gibt es ein Mittel, gerade bei diesem Pendel die Schwierigkeit vorzüglich leicht zu vermeiden. Man darf es nur äusserlich symmetrisch construiren, also mit einer leichten und hohlen Linse, welche gegen die eine Schneide genau dieselbe Lage hat, wie die schwere gegen die andere. Unter dieser Bedingung geht sogar der andere Theil der Einwirkung der Luft (der bisher betrachtete, statische) gänzlich aus der Rechnung, sodass man nicht einmal das Barometer und Thermometer anzuschreiben braucht. Doch ob dies irgend einen Nutzen haben wird, seitdem Arago die merkwürdige, magnetische Eigenschaft nicht-eisenhaltiger Substanzen entdeckt hat, ist sehr zu bezweifeln. Das Pendel ist nämlich seiner drehenden Scheibe, der Erdmagnetismus seiner Nadel zu vergleichen. Auf eine Kugel von kleiner Dimension, an einem langen Faden, kann dieser Einfluss nicht merklich sein.

Diese Theorie über die Luft hat alle Schwierigkeiten gehoben; es ist mir wirklich angenehm, sie so spät gefunden zu haben, denn ich hätte schwerlich alles Das ausgemittelt, was ich über die Einwirkung von Schneiden und Unterlagen besitze, wenn ich die wahre Erklärung der Schwierigkeit früher gehabt hätte.

Ich habe nun meine Arbeit geschlossen, und heute eine sehr lang gewordene Abhandlung darüber zum Drucke in den Berliner „Memoiren“ abgesandt. Sie werden sie bald erhalten, ihr aber nicht ansehen, dass sie mir zwei unglückliche Jahre gemacht hat. Im Frühjahre werde ich eine zweite Reihe von Versuchen machen in der Absicht die Gleichheit oder Ungleichheit der Einwirkung der Schwere auf verschiedene Substanzen zu erkennen. Dazu ist mein Apparat vorzüglich geeignet, indem er von der Ausmittelung der Schwerpunkte des schwingenden Körpers ganz frei ist.

Verzeihen Sie, dass ich so weitläufig über eine Sache geschrieben habe, welche zwar nicht unwichtig ist, aber Sie gewiss nicht so lebhaft interessirt wie mich. Sonst habe ich noch, seit dem Herbste, meine Zonenbeobachtungen wieder aufgenommen Weiter ist nichts geschehen. Allein es soll jetzt besser werden.

Ich wünsche, dass dieser Brief Sie gesund und heiter treffen möge; aber auch, dass Sie mir mein langes Schweigen, und selbst die Nichtbeantwortung Ihres lieben Briefes nach München, verzeihen und mir dies bald sagen mögen.

№ 326. Bessel an Olbers. [174

Königsberg, 27. April 1828.

Dieses Blatt hat keinen andern Zweck, als Ihnen, mein hochverehrter, väterlicher Freund, die zwölfte Abtheilung meiner Beobachtungen zu überbringen. Ich habe immer gehofft, durch ein paar Worte von Ihrem Befinden unterrichtet zu werden, und deshalb auch Ihre Abhandlung in den „Astronomischen Nachrichten“ mit erneuertem Interesse gelesen, indem die Zusätze zu der frühern Auflage wohl geeignet sind, Ihr Wohlsein zu verbürgen.

№ 327. Olbers an Bessel. [152

Bremen, 6. Mai 1828.

Ihr so lieber Brief vom 6. Januar, mein theuerster geliebtester Freund, hat mir die grösste Freude gemacht, und ich würde ihn längst beantwortet haben, wenn Sie mir nicht zugleich die baldige Ankunft Ihrer ausführlichen Abhandlung über Ihre Pendel-Versuche angekündigt hätten, die ich aber bis jetzt noch nicht gesehen habe.

Mit vielem Danke habe ich hingegen den neuen Jahrgang Ihrer Beobachtungen erhalten, worin ich mehr Zonen-Beobachtungen finde, als ich erwartet habe.

Zuerst bezeuge ich Ihnen meine lebhafteste Freude über die sehr guten Nachrichten, die Sie von Ihrer und der Ihrigen Gesundheit und Wohlbefinden geben. Schonen Sie sich aber ja, mein geliebter Bessel, und lassen Sie sich nicht durch Ihren Eifer für die Wissenschaft zur übertriebenen Arbeit und Anstrengung hinreissen. Immer möchte ich Ihnen das „moderata durant“ zurufen.

Was mich betrifft, so habe ich mich in meinem 70. Lebensjahre ganz erträglich befunden. Husten und Schlaflosigkeit sind meine grössten Plagen. Das Gehen wird mir immer beschwerlicher. Wenn nicht von Monat zu Monat, wenigstens von Vierteljahr zu Vierteljahr wird mir die Abnahme meiner körperlichen und geistigen Kräfte sehr merklich. Ich beobachte sie mit dem Auge eines Physiologen, ohne sonderlich dadurch afficirt zu werden. Das Leben ist mir noch ganz angenehm: ich sehe aber auch dem Ende desselben ohne Furcht oder Widerwillen entgegen.

Nun vor allen Dingen meinen innigsten Glückwunsch zu Ihren so glorreich beendeten Pendel-Versuchen. Sie können kaum glauben, wie sehr ich an Ihrem Kampf mit den grossen, sich Ihnen entgegenstellenden Schwierigkeiten Theil genommen, und wie sehr ich Ihre Beharrlichkeit und Ausdauer dabei bewundert habe! Dem Himmel sei Dank, dass nun ein so ausgezeichneter Sieg erfochten ist. Sie haben was Grosses, Wichtiges entdeckt: und sind auch nun glücklich Ihren andern, für die Wissenschaft gleich wichtigen Beschäftigungen wiedergegeben.

Meine Bemerkung über die grosse Annäherung der Biela'schen Cometenbahn an die Erdbahn (sehr unbedeutend, denn Jeder konnte sie machen, der nur die Elemente etwas näher betrachtete) hat mir

doch wieder Verdruss gemacht. Ich glaubte mich diesmal so vorsichtig und deutlich ausgedrückt zu haben, als es nur möglich ist: aber doch haben unwissende Zeitungsschreiber wieder eine Prophezeiung einer grossen, der Erde im Jahre 1832 bevorstehenden Gefahr daraus gemacht: vornehmer und gemeiner Pöbel ist in Allarm gekommen, und ich sehe mich manchen albernen Anfragen und läppischem Geschwätz ausgesetzt.

Bei dieser Gelegenheit, mein geliebtester Bessel, möchte ich Sie gerne um eine Belehrung bitten. Bekanntlich ist es für Planeten erwiesen, dass die grossen Axen ihrer Bahnen und also auch ihre Umlaufszeiten nur periodischen Störungen unterworfen sind. Inwiefern und unter welchen Umständen ist dies auch auf Cometen bahnen anwendbar? Es versteht sich, dass man von allem etwaigen Widerstand, den die Cometen vielleicht im Weltraum erleiden mögen, und der beständig auf Verkürzung der grossen Axe wirkt, abstrahirt.

Schon lange habe ich gewünscht, dass man einmal die Figur der Cometen unter den Voraussetzungen 1) dass sie durchaus aus einer elastischen, nach Mariotte's Gesetz comprimirbaren gasartigen Flüssigkeit, oder 2) aus einer grossen Menge dieser Flüssigkeit mit einem kleinen festen oder tropfbaren Kern bestehen, untersuchen möchte. Nämlich blos den Kopf betrachtet, ohne Rücksicht auf den Schweif, und den Einfluss der ihn bildenden Kräfte. Die Untersuchung, wie die concentrischen Schichten nach und nach gegen den Mittelpunkt oder Schwerpunkt dichter werden. Der Einfluss, den eine grössere oder kleinere specifische Elasticität, also auch grössere und geringere Wärme auf die Ausdehnung und Zusammenziehung dieser Schichten hätte u.s.w. müsste in Vergleichung mit wirklichen Beobachtungen wahrscheinlich zu sehr interessanten Resultaten führen. Gauss schrieb mir neulich, dass er vielleicht eine solche Untersuchung einmal vornehmen werde, und, wenngleich er sonst geglaubt habe, dass die meisten Cometen blos aus elastischem Dunst beständen, so hätte er sich doch jetzt durch einige Beobachtungen überzeugt, dass fast in allen ein, wenn auch kleiner, tropfbarer, oder wirklich fester Kern vorhanden sei. Ich gestehe es, dieser letzten Meinung bin ich nicht, wenngleich ich gern zugebe, dass unsere Beobachtungen, da wir kleine Fixsterne durch das, was wir für die Mitte des Cometen halten, im ungeschwächten Lichte sahen, hier nichts entscheiden können. Ich fürchte sehr, ich werde von Gauss die Ausführung dieses Vorhabens nicht mehr erleben.

Würde sonst nicht einmal dieser Gegenstand eine schickliche Materie zu einer Inaugural-Dissertation abgeben?

An einem Abend im Januar fiel mir der grosse Contrast in dem Anblick der beiden Doppelsterne Rigel und Castor, die ich kurz nacheinander mit etwa 180maliger Vergrösserung meines Frauenhofers betrachtete, ungemein auf. Rigel erschien als ein kleiner unbestimmbarer, ungemein heller und funkelnder Punkt, der bei seinen Scintillationen seine Strahlen oft bis nahe an seinen kleinen, auch als ein Pünktchen erscheinenden Nebenstern schoss. Bei Castor aber sah ich zwei messbare, runde, ziemlich gut begränzte Scheiben in ruhigem Licht. Zwei Tage darauf erhielt ich von Harding, ohne dass dieser etwas von meiner eben erwähnten Bemerkung wusste, einen Brief, worin er mir unter Anderm meldete: „Er sähe mit seinem Frauenhofer alle Doppelsterne, wenn beide Sterne nicht sehr ungleich wären, z. B. Castor, γ Arietis, γ Virginis etc. als begränzte Scheiben. Doppelsterne von sehr ungleicher Grösse aber, z. B. Rigel, Alamak u. s. w. wie alle einzelnen Sterne als funkelnde Punkte von unmessbarem Durchmesser." Die Sache erregte meine ganze Aufmerksamkeit. Ich habe diesen Unterschied auch bei einigen der genannten Sterne (d. i. zwar bei wenigen, aber bei allen, die ich zu sehen bisher Gelegenheit hatte) bestätigt gefunden. Harding behauptet, auf mein weiteres Befragen, dass dieses Phänomen nicht auf Frauenhofer'sche Fernröhre beschränkt sei, dass es bei allen guten Fernröhren, auch bei Spiegel-Teleskopen stattfände; sobald die Vergrösserung 90 bis 100 Mal übersteige, würden die Scheiben kenntlich etc. Was halten Sie davon, mein theuerster Freund? Haben Sie auch diesen Unterschied unter den Doppelsternen bemerkt? Auf alle Fälle sind gewiss diese anscheinenden Scheiben nur ein optisches Phänomen, das vielleicht auf irgend eine Art mit den sogenannten Interferenzen zusammenhängen mag, wie sie dann auch in ihren scheinbaren Grössen nicht im Verhältniss der Vergrösserungskraft des Fernrohres zuzunehmen scheinen; aber auf alle Fälle scheint mir doch diese Harding'sche Bemerkung, wenn sie sich bestätigen sollte, recht sehr interessant.

Gewiss ist Ihnen auch das „Supplement to the Nautical Almanac for the year 1828" zugeschickt worden. Was sagen Sie zu der neuen Art von Zeit, der mittlern Aequinoctial-Zeit, die man einzuführen sucht? Ich kann die Vortheile davon nicht so gross finden, dass diese Vermehrung der Zeitarten dadurch hinreichend gerechtfertigt würde. Freilich ist diese Zeit von der geographischen Länge der Oerter ganz

unabhängig: aber ich muss doch für jeden Ort den Zeitmoment kennen, wenn die Sonne nach ihrer mittlern Länge das mittlere Aequinoctium, nach gewöhnlicher mittlerer oder Sternzeit erreicht hat, wenn ich diese Aequinoctialzeit auf irgend eine andere Zeit reduciren, oder überhaupt nur einen Gebrauch davon machen will.

Angenehm war es mir, unter den neuen Zonen Ihrer XII. Abtheilung ein paar zu finden, die uns in den ersten Tagen bei der Wiedererscheinung des Encke'schen Cometen nützlich sein werden. Um so schmerzhafter werden wir diese Zonen in der Folge bis zum letzten Drittel des November entbehren. Da ich bemerkte. dass der Comet in den Südländern im Januar und Februar 1829 nach seinem Perihel gar wohl am Morgenhimmel gesehen werden könne, so habe ich an Herschel II. eine kleine Ephemeride mit der Bitte geschickt, die englischen Astronomen in den Südländern früh genug darauf aufmerksam zu machen. Schon am 13. Januar 1829 wird sich zu Paramatta der Comet fast in eben den Verhältnissen zur Sonne befinden, als am 2. Juni 1822, wo ihn Rümker fand, nur mit dem Unterschiede, dass er 1829 in der Morgendämmerung aufgesucht werden muss, da er 1822 in der Abenddämmerung zu sehen war. Gegen Ende Januar geht der Comet zu Paramatta eine ganze halbe Stunde vor dem Anfang der Dämmerung auf. Herschel antwortet mir, dass er meine Ephemeride nach dem Cap schicken, auch dem Capitän Forster, der im Begriff sei, auf eine wissenschaftliche Reise, reichlich mit Instrumenten versehen, auszulaufen, einschärfen wolle den Cometen zu beobachten. Aber Rümker's, den ich ihm doch ausdrücklich genannt hatte, erwähnte er zu meiner Verwunderung gar nicht. Indessen wird auch Rümker, wenn ihn Schumacher's Ruf, zu seiner Stelle an der Navigations-Schule in Hamburg zurückzukehren, erreichen sollte, das ihm jetzt so verhasst scheinende Neu-Süd-Wales dann schon verlassen haben.

Noch immer höre ich nicht, dass eine von den allgemeinen Himmelskarten, die Sie, mein theurer Freund, so herrlich veranlasst haben, fertig geworden oder eingeschickt ist. Sagen Sie mir doch, ich bitte, wie steht es mit diesem grossen Unternehmen? Gern möchte ich noch den Anfang der Ausführung desselben erleben.

Mein Sohn, mein Schwiegersohn und seine Kinder sind wohl und erstere Beide lassen sich aufs Angelegentlichste empfehlen. Mein ältester Enkel hat schon als Doctor juris promovirt, und wir erwarten ihn in diesen Tagen nach seinen vollendeten Studien zurück.

Empfehlen Sie mich meiner hochverehrten Frau Gevatterin, und küssen Sie mir meinen kleinen Pathen. Leben Sie wohl, mein theuerster geliebtester Freund, und wenn es irgend Ihre Geschäfte zulassen, so erfreuen Sie mich bald wieder mit einigen Zeilen.

№ 328. **Bessel an Olbers.** [175

Königsberg, 28. August 1828.

Schon wieder, mein hochverehrter Freund, ist eine geraume Zeit verstrichen, ehe ich Ihren theuern Brief vom 6. Mai beantworte. Da ich sehr wünschte und wünschen musste meine neuen Pendelversuche, über das Verhalten der Schweren verschiedener Körper, welche am 24. April anfingen, vor der am 26. Juli erfolgten Ankunft Schumacher's zu schliessen, so war ich damals so beschäftigt, dass ich nicht daran denken konnte, Ihnen etwas einigermassen Genügendes auf Ihre Frage nach meiner Meinung über die Unveränderlichkeit der grossen Axen der Cometenbahnen zu antworten. Als aber jene Versuche glücklich geschlossen waren, kam Freund Schumacher, und jetzt war mir die Freude zu gross, auch ein Genuss dieser Art in meiner Abgeschiedenheit zu neu, um zur Ruhe zu kommen. Ich habe mir aber heute einen ruhigen Nachmittag ausgesucht, um mich recht nach Herzenslust zu Ihnen zu versetzen, und Alles, was ich mitzutheilen habe, Ihnen vorlegen zu können.

Meine Ansicht von der Schwierigkeit, welche Sie erwähnen, ist keineswegs reif, sodass ich bei Ihrer Mittheilung sehr auf Ihre Nachsicht rechnen muss. An der Wahrheit des Satzes von der Unveränderlichkeit der grossen Axen kann, meines Erachtens, ebenso wenig gezweifelt werden, als an den grossen und wenigstens für geraume Zeit bleibenden Veränderungen der Cometenbahnen. Es kommt also auf eine Vereinigung beider an, deren Möglichkeit ich mir folgendermassen vorstelle. Der Satz sagt, dass durch die gegenseitige Einwirkung nur Aenderungen der mittlern Bewegungen entstehen, welche in Beziehung auf beide Körper periodisch sind, nicht aber die Zeit ausser dem Sinus- oder Cosinus-Zeichen enthalten; insofern die Bewegungen beider Körper durch periodische Formeln wirklich dargestellt werden können, scheint mir die Schwierigkeit nicht vorhanden zu sein; allein wenn die Coordinaten des Cometen einem andern Gesetze folgen, indem jenes nicht convergirt, also auch keine wirkliche

Darstellung der Bewegung des Cometen gibt, so glaube ich auch nicht, dass man die Periodicität der Aenderungen der mittlern Bewegungen als wirklich vorhanden ansehen darf. Die völlige Wahrheit des Satzes angenommen, scheint mir zu folgen dass kein Comet durch Störungen von einer elliptischen Bahn in eine parabolische oder hyperbolische übergehen kann; wenn aber dies nicht ist, so muss er in der Unendlichkeit der Zeit, die Bewegung beider Körper mag commensurabel sein oder nicht, in alle Stellungen gegen den störenden Planeten kommen, und auch in solche, welche die grosse einmal erlittene Störung ausgleichen oder gar auf die entgegengesetzte Seite bringen. Ich glaube also dass der Satz, auf sehr excentrische Bahnen angewandt, nur sagt, dass sie immer elliptisch bleiben, wenn sie es einmal sind; dass aber das wirkliche Stattfinden der Unveränderlichkeit der mittlern Bewegung nur mit demselben Rechte gefordert werden kann, mit welchem man fordern kann, dass die Bewegung für alle Zeiten durch eine analytische periodische Formel dargestellt werde. Ich weiss nicht, ob ich hier an die grossen Störungen des Saturn und Jupiter denken darf, welche, trotz der Unveränderlichkeit der grossen Axen, diese Jahrhunderte lang in demselben Sinne verändern; auch die Säculargleichung des Mondes, welche noch viel längere Perioden hat, gehört vielleicht hierher, indem auch hier der Satz sich nicht zu bestätigen scheint, was aber, wie wir wissen, nur scheinbar ist. Bei den Cometen muss der Satz auf jeden Fall so wenig anschaulich sein, dass man sein wirkliches, d. i. in den Beobachtungen einer kurzen Zeit sich zeigendes, Stattfinden wohl nicht annehmen kann. So unbefriedigend diese Ansicht einer erheblichen Frage ist, so soll mir der Zweifel, den ich jetzt nicht besser heben kann, doch Veranlassung zu einer gründlichen Untersuchung werden, deren Resultat, wenn sie eins haben wird, ich Ihnen vorlegen werde.

Die Bemerkung, in welcher Sie mit Harding zusammentreffen, dass die Doppelsterne von gleicher Grösse, bei günstigen Umständen, als Scheiben erscheinen, die von sehr ungleicher aber als unbegränzte Punkte, glaube ich, wird sich nicht immer bestätigen. Ich habe β Orionis in der That sehr oft als eine völlige Scheibe gesehen, von allen den Ringen umgeben, deren Existenz von der runden Oeffnung des Fernrohrs herrührt. Seltener ist ein schönes Bild dieses Sterns, gewiss wegen seines niedrigen Standes; aber es kommt doch vor, wie ich mit Sicherheit behaupten kann.

Sie bringen durch Ihre Aufgabe über die Figur, welche die Cometen nach hydrostatischen Gesetzen haben müssen, eine Materie auf die Bahn, welche von Denen, die über die Figur der Cometen mathematisch gearbeitet haben, ohne Zweifel zuerst hätte vorgenommen werden sollen. Dergleichen Fragen erkenne ich gewiss als interesant, aber ich fühle dann lebhaft den Druck eines fortlaufenden Geschäfts, welches so sehr Besitz von mir genommen hat, dass es mir jeden Abweg versperrt. Ich fürchte daher, nicht selbst darauf eingehen zu können, werde aber, wenn mir ein talentvoller junger Mann vorkommt, ihm Ihre Aeusserung mittheilen.

Herschel's neue Zeit scheint mir zu den sogenannten Naturmaassen zu gehören, von denen ich, wo es auch sei, kein Freund bin. Nach meinen neuen Sonnentafeln kommt eine ganz andere Aequinoctial-Zeit heraus, und so wird es immer gehen, wenn man für die unmittelbare Beobachtung etwas substituirt, was halb beobachtet und halb berechnet ist. Uebrigens ist diese Zeit keine andere, als wonach ich meine Reductionstafeln für die Fixsterne construirt habe, ich meine im Wesentlichen keine andere. Dort und an andern Orten scheint sie gut angewandt zu sein, allein eine Beobachtung werde ich wohl nie in dieser Zeit angeben.

Auch ich bedaure sehr, dass das schlechte Wetter um die Zeit wo die Zonen von 0 bis 2^u beobachtet werden müssten, an der Stelle des erwarteten oder schon sichtbaren Cometen so viele Lücken gelassen hat. Post festum werde ich dieselben auszufüllen suchen, allein für die Beobachter wird es zu spät sein. Ich hoffte in diesem Jahre, von 15^u bis 24^u, ganz bis 45^0 hinauf zu kommen, allein die ungewöhnlichen Launen des Wetters in diesem Sommer haben, dem besten Willen zum Trotz, noch einige kleine Lücken für das nächste Jahr übrig gelassen. Von diesen hoffe ich zwar noch einige zu füllen, allein andere sind schon in den Tag gerückt. Von 15^u bis 17^u $30'$ und ebenso von 20^u bis 24^u fehlt nichts mehr, aber dazwischen fehlen noch acht Zonen von 1 bis $2\frac{1}{2}$ Stunden. Die grösste und am schwersten auszufüllende Lücke ist zwischen 10^u und 12^u, eine ähnliche zwischen 2^u und $3\frac{1}{2}^u$. Das Uebrige muss, wenn der Himmel nicht gar zu ungünstig ist und ich gesund bleibe, über ein Jahr fertig sein.

Nun komme ich zu meinen neuen Pendelversuchen, deren Resultat eine erwünschte Bestätigung der Annahme der Gleichheit der Schwere aller irdischen Körper geworden ist. Ich hatte mir von Repsold einen

Hohlcylinder von Messing machen lassen, in welchem nach und nach die zu untersuchenden Körper eingeschlossen wurden. Da mein Apparat die Bestimmung der einfachen Secundenpendellänge nicht durch die Länge eines Pendels, sondern durch den Längenunterschied zweier Pendel gibt, so war die Voraussetzung, dass der Schwerpunkt des eingeschlossenen Körpers und der Mittelpunkt des Hohlcylinders zusammenfallen, nicht nöthig, und ich konnte auch mit unregelmässigen Körpern experimentiren. Jedoch habe ich den Hohlcylinder so einrichten lassen, dass er umgekehrt werden kann, sodass, wenn ein Versuch gemacht ist, und dann ein zweiter mit umgekehrtem Hohlcylinder nachfolgt, das Mittel aus beiden sich auf den Mittelpunkt des Hohlcylinders bezieht. Durch diese Einrichtung und durch die directe Messung jedes der beiden Pendel mittels einer besondern Vorrichtung werde ich in den Stand gesetzt, nicht nur aus jedem der Pendel, dem kurzen und dem langen, ein für sich bestehendes Resultat zu ziehen, sondern auch für das aus der Verbindung beider gezogene, durch die erwähnten einzelnen eine Controlle zu erhalten. Die Absicht hierbei war vorzüglich, die Wiederholung der Versuche zu vermeiden, ohne die Sicherheit aufzuopfern; denn die Wiederholung hätte wenigstens zwei volle Monate gekostet, die ich nicht gern ohne wirklichen Nutzen daran wenden wollte. Auf diese Art habe ich für jede Substanz drei Resultate erhalten, welche Sie in folgender Zusammenstellung finden. Das wahrscheinlichste Resultat aus allen meinen Versuchen, den frühern und den neuen, ist 440'8155, 0'0008 grösser als aus jenen allein. Damit stimmen die Versuche einzeln folgendermaassen:

1) Frühere Versuche mit der Kugel von Messing

— 0'0016
+ 0,0014
— 0,0024
+ 0,0006
— 0,0027
— 0,0014
+ 0,0011
— 0,0035
— 0,0004
— 0,0014
+ 0,0023

2) Frühere Versuche mit der Kugel von Elfenbein

+ 0, 0013
— 0, 0035

— 0, 0011
+ 0, 0071

3) Neue Versuche

	Kurzes Pendel	Langes Pendel	Unterschied der Längen beider Pendel	
Messing I.	+ 0,0031	+ 0,0035	+ 0,0037	Körper v. Messing von verschiedenen Gewichten, vom schwersten bis zum leichtesten, mit welchen noch experimentirt werden kann.
„ II.	— 0,0064	— 0,0066	+ 0,0067	
„ III.	— 0,0048	— 0,0020	— 0,0055	
„ IV.	— 0,0028	. . . . . .	. . .	
Eisen . .	— 0,0022	+ 0,0002	+ 0,0014	
Zink . .	— 0,0013	+ 0,0006	+ 0,0016	
Blei . . .	— 0,0022	+ 0,0001	+ 0,0013	
Silber . .	— 0,0041	+ 0,0032	+ 0,0070	
Gold . .	+ 0,0021	+ 0,0024	+ 0,0026	
Meteoreisen .	— 0,0032	— 0,0008	+ 0,0004	
Meteorstein .	— 0,0020	+ 0,0010	+ 0,0026	
Marmor . .	+ 0,0031	+ 0,0067	+ 0,0084	
Thon . . .	+ 0,0033	+ 0,0033	+ 0,0033	
Quarz . . .	— 0,0012	— 0,0013	— 0,0013	

Sie sehen hieraus, dass kein Versuch vorhanden ist, welcher sich um den fünfzigtausendsten Theil des Ganzen vom wahrscheinlichsten Mittel entfernt; die grösste Abweichung ist bei Marmor gefunden, aber die leichten Körper, wozu dieser gehört, geben weniger genaue Resultate als die schwerern Metalle, welche ihre Schwingungen länger in hinreichender Grösse behalten, weshalb die Versuche länger fortgesetzt werden können. Ausser diesen Körpern habe ich noch Wasser angewandt, allein dieses hat am langen Pendel zwar ein übereinstimmendes, jedoch am kurzen ein um 0,02 Lin. falsches Resultat gegeben. Den Grund davon glaube ich darin zu finden, dass das Moment der Trägheit nicht dasselbe ist, was es bei einem festen Körper, dessen Theile nicht wie die des Wassers, während der Schwingung eine Bewegung annehmen, sein muss. An der Schwere wenigstens liegt es wohl nicht, da dann das lange Pendel, worauf übrigens das Moment der Trägheit weniger Einfluss hat, nicht hätte stimmen können. Man kann noch hinzufügen, dass auch die Bewegung der Wassertheile, welche in dem ganz gefüllten Cylinder, von der Verschiedenheit der Centrifugalkraft innerhalb der Ausdehnung desselben herrührt, bei dem langen Pendel weit geringer sein muss, sodass hier das Moment der Trägheit dem für einen festen Körper stattfindenden auch näher kommt. Sonach glaube ich nicht, dass meine Versuche irgend etwas gegen die Gleichheit der Schwere beweisen.

Jetzt bin ich hauptsächlich mit Reductionstafeln für die Sterne, sowie überhaupt für die Beobachtungen beschäftigt, wovon ich mir erheblichen Nutzen verspreche. Ausser allgemeinen Tafeln von 1750 bis 1850, welche Steinheil, Knorre und Olufsen berechnet haben; gebe ich specielle für AR und Declination der Fundamentalsterne und der beiden Polarsterne, für dasselbe Jahrhundert. Meine Absicht ist, dadurch zu erlangen, dass die Planetenbeobachtungen seit 1750 leicht und genau, sowie auch ganz gleichförmig, reducirt werden können, und wir das erlangen, was den wahren Fortschritten der Astronomie jetzt noch fehlt, nämlich authentische Verzeichnisse von Planetenörtern, ähnlich den Sternenverzeichnissen. Dies ist ein sehr mühsames Unternehmen, aber es scheint mir so nothwendig, dass ich es nicht bei einer blossen Aufforderung bewenden lassen wollte, welche vielleicht nicht erfüllt worden wäre. Ich habe indessen ausser der genannten, noch andere Hülfe in Anspruch genommen; dennoch fürchte ich ein Jahr darauf verwenden zu müssen; es sind über 30 Bogen enggedruckter Tafeln. Dieselbe Idee, erst den Grund zu legen, ehe man bauet, hat uns neuerlich in der Astronomie vorwärts gebracht; wir müssen sie daher verfolgen.

Ob Sie es billigen, dass ich die Sonnentafeln, nachdem so viel, für unsere Zeit vielleicht genug, darin geschehen ist, aus den Händen gegeben habe, möchte ich gern erfahren. Ich glaubte so handeln zu müssen, um festere und erheblichere Schritte, als ich selbst hätte thun können, zu sichern und namentlich die eingerissene, etwas liederliche Art der Tafelnfabrikation zu unterbrechen. Dass meine Tafeln fortfahren, vollkommen mit den Beobachtungen zu stimmen, ist nicht anders zu erwarten. Sobald das Jahr geschlossen sein wird, werde ich wieder eine Vergleichung bekannt machen.

Neulich habe ich Veranlassung gehabt, über die Atmosphäre des Mondes eine kleine Rechnung zu machen, die ein Resultat gegeben hat, welches, soviel ich mich erinnere, nirgends anderswo angegeben ist. Die Vertheidiger der Mondatmosphäre sagen nämlich, dass sie zwar in grossen Höhen sehr geringe Dichte hat, aber dass sie in den Thälern weit dichter sei; ich glaubte näher nachrechnen zu müssen, inwiefern Beides nebeneinander bestehen kann, und habe gefunden, dass die Dichte ρ in der Höhe von 6000 Metern, wenn man die specifische Schwere unserer Luft, die Temperatur $= 0$, und die Abnahme derselben auch $= 0$, welches der Verdichtung am günstigsten ist, annimmt, auf der Oberfläche des Mondes nur $\frac{9}{8}\rho$

ergibt. Setzt man die Temperatur = — 100° C so wird $^5/_4\rho$ daraus. Will man eine viel grössere Zunahme haben, so muss man eine specifische Schwere der Flüssigkeit annehmen, von welcher wir keine Idee haben; eine noch einmal so grosse wie die unserer Luft ergibt nur $^3/_2\rho$. Ich muss, nach dem Resultate dieser Rechnung, gestehen, dass ich nicht recht einsehe, wie man die Dichte der Atmosphäre hat annehmen können; ist sie dennoch durch eine Dämmerung entschieden, und hat man wirklich Mittel gehabt, diese von der Wirkung einer sehr schiefen Beleuchtung und einer theilweisen Verdeckung der Sonnenscheibe durch Berge zu unterscheiden, so scheint mir doch wenigstens die Analogie mit dem Zustande der Erde ganz verloren zu gehen. Ich möchte sehr gern Ihre Ansicht hierüber kennen; auch Ihr Urtheil von der Sicherheit der Beobachtung der Dämmerung.

Zu den vielen Aufsätzen, welche ich neulich in die „Astronomischen Nachrichten" habe einrücken lassen, habe ich in diesen Tagen noch einen neuen hinzugefügt, nämlich über eine Methode die Sternbedeckungen vorauszuberechnen. Ich besitze nämlich eine sehr bequeme Rechnungsart, welche die Vorbereitungen nicht erfordert, welche Encke gemacht hat, und dennoch leichter ist. Meine Absicht dabei war, theils Encken die Arbeit an seiner herrlichen Ephemeride abzukürzen, theils jeden Beobachter in den Stand zu setzen, mit einer sehr leichten Mühe die Erscheinung für seinen eigenen Horizont zu berechnen, was, mir wenigstens, fast immer nothwendig ist. Encke's Ephemeriden, verbunden mit den von derselben Idee ausgegangenen Schumacher'schen, habe ich in der Berliner „Kritischen Zeitung" angezeigt, mehr für das Publicum als für die Astronomen.

Der Druck meiner Abhandlung über das Pendel, der eine Zeit lang schläfrig betrieben wurde, ist nun dem Ende nahe; allein ich fürchte einen Aufenthalt durch die beiden dazu gehörigen Kupfer, von welchen ich noch immer keinen Correctur-Druck habe. Ich bin sehr begierig Ihnen diese Arbeit mitzutheilen, der Sie wohl den Fleiss ansehen werden, obgleich ich mich aufs äusserste bemüht habe, die Plage zu verdecken, welche sie mir gemacht hat. Ich hoffe es muss aussehen wie ein glattes Wasser, obgleich es unruhig genug war, als ich mich darauf befand.

Ich habe, seit Anfang dieses Monats, eine Pendeluhr von Kessels im Gange, welche ausgezeichnet vortrefflich zu sein scheint. Sie wird täglich um 8^u und 20^u mit Repsold's Uhr verglichen, und hat, wenigstens

in diesem Monate, einen entschiedenen Vorzug selbst vor Repsold behauptet. Ich wollte dadurch, auf den Fall von Unglück, eine zuverlässige Reserve erhalten. Allein wenn sie der Repsold'schen Uhr wenigstens gleich ist, so werde ich sie, nach dem Winter, als Hauptuhr anwenden, um eine Veränderung in die Beobachtungen zu bringen. Das grosse Heliometer ist noch nicht hier; viel weniger ist der Bau dafür gemacht; ich habe beides nicht treiben wollen, da mir für jetzt daran gelegen ist, nicht gestört zu werden; denn meine Beschäftigungen werden eine wesentlich andere Richtung nehmen, wenn dieses Instrument erst stehen wird.

Ich hoffe, dass dieser Brief Sie in Ihrem, Gottlob ununterbrochenen Wohlsein finden wird. An dem Wohl der Ihrigen nehme ich den grössten Antheil; aber es ist mir durchaus nicht anschaulich, dass Ihr Enkel schon Dr. juris ist. Auch Sie dürfen von einem kleinen Pathen wohl nicht mehr reden; Wilhelm ist ein grosser Mensch geworden, schon fast von meiner Grösse. Der Junge wird brav und gut. Auch meine älteste Tochter wächst schon heran.

Zu der Versammlung in Berlin gehe ich nicht, obgleich Humboldt deshalb sehr dringend einladet. Ich kann die Zonen und andere Arbeiten jetzt nicht verlassen.

№ 329. Bessel an Olbers. [176

Königsberg, 3. Januar 1829.

Indem ich Ihnen, mein verehrter Gönner und Freund, hierbei die oft besprochene Abhandlung über die Pendellänge sende, benutze ich die Gelegenheit, Ihnen die dauerndste Gesundheit im neuen Jahr, und mir die Fortdauer Ihrer Gewogenheit zu wünschen. Möge der Himmel Ihnen fortwährend freundlich sein und Ihnen die rege Theilnahme an allem Wissenschaftlichen und Guten noch viele Jahre erhalten!

Was meine Abhandlung anlangt, so fürchte ich, dass sie Ihnen sehr langweilig erscheinen wird. Lassen Sie aber die Beilagen ganz ungelesen; sie enthalten nur Beläge, entweder theoretische oder praktische. Wenn Sie sie weglassen, so wird das Uebrige den Vorwurf der Weitschweifigkeit weniger verdienen. Ich war wirklich in Verlegenheit, eine so bunt gewordene Materie geniessbar darzustellen und wusste kein anderes Mittel als Eintheilung in Text und Noten. Das

Resultat meiner frühern Versuche habe ich Ihnen in diesem Sommer schon mitgetheilt; an die Ausarbeitung desselben habe ich noch nicht denken können.

Neuerlich habe ich eine kleine Abhandlung an Schumacher gesandt über die Berechnung beobachteter Finsternisse aller Art. Sie werden einiges Neue darin finden. Die Reduction des zusammengesetzten Falls, wo beide Sterne Durchmesser und Parallaxen haben, auf den einfachern der Sternbedeckungen habe ich durch Einführung eines Punkts der Himmelskugel erlangt, welcher, wie eine leichte geometrische Betrachtung zeigt, zu der Aufgabe eine Beziehung hat. Dies ist der Durchschnittspunkt der beiden grössten Kreise, welche durch die beiden wahren und durch die beiden scheinbaren Oerter der Gestirne gelegt werden.

Jetzt arbeite ich so viel mir möglich ist an meinen allgemeinen Reductionstafeln der Beobachtungen. Es ist aber höchst ermüdend und zeitraubend, sodass ich kaum Muth haben würde es zu beendigen, wenn der Zweck mir nicht so erheblich erschiene. Dass Harding und Inghirami Karten eingeliefert haben, werden Sie wissen.

Mich verlangt sehr, einmal wieder einige Zeilen von Ihrer verehrten Hand zu sehen!

№ 330. Olbers an Bessel. [158

Bremen, 4. Mai 1829.

Endlich, mein allertheuerster Bessel, ist es wohl Zeit, Ihnen einmal wieder ein Lebenszeichen von mir zu geben, um so mehr, da ich Ihnen für so wichtige interessante Briefe und so treffliche Geschenke zu danken habe. Ihr classisches, Epoche machendes, Werk über das Pendel, und die dreizehnte Abtheilung Ihrer astronomischen Beobachtungen habe ich richtig erhalten. Auf ersteres hatte ich schon lange ungeduldig gewartet, und ich habe es mit ebenso viel Vergnügen als Belehrung gelesen. Ich freue mich unendlich, dass Ihre viele Mühe und Sorge bei diesem so schwierigen Gegenstande endlich auf eine so glänzende Weise belohnt worden ist. In dem Jahrgang von 1827 habe ich doch mehr Zonen-Beobachtungen gefunden, als ich Ihrer Reise und anderer Abhaltungen wegen vermuthete. Im vorigen Jahre 1828 wird die Ausbeute wohl unter der Erwartung geblieben sein: wenigstens

hier war heiterer Himmel selten, und die trübe Luft so anhaltend, wie ich es noch nie erlebt habe.

Sehr verbunden bin ich Ihnen, mein theurer Bessel, wegen Ihrer mich völlig befriedigenden Aufklärung über die Frage, inwiefern der Satz von der Unveränderlichkeit der grossen Axen der Planetenbahnen auch auf Cometenbahnen anwendbar ist. Dasselbe hatte ich schon dunkel gefühlt, aber nicht so klar gesehen. Man wird also den Halley'schen und den Cometen von 1815, sowie mehrere andere noch immer zu denen rechnen können, die abgesehen vom etwaigen Widerstande des Aethers nur periodischen Aenderungen in ihren grossen Axen, freilich von langen, aber doch nicht ganz ünermesslichen Perioden, unterworfen sind. Auch der Encke'sche Comet gehört wahrscheinlich dahin, da er schwerlich dem Mercur je so nahe kommen wird, dass dieser kleine Planet irgend eine grosse, erst in unbestimmbarer Zeit wieder auszugleichende Aenderung seiner Umlaufszeit hervorbringen könnte. Bei dem Biela'schen Cometen wird die Sache schon problematischer. Wenn die Störungen des Jupiter auch bei ihm noch immer eine convergirende Reihe geben werden, so kann doch einst die Erde bei sehr nahem Vorübergange desselben eine viele Tausende von Jahren dauernde grosse Veränderung seiner Bahn hervorbringen.

Was die Gestalt der Cometen betrifft, so bin ich durch die letzte Erscheinung des Encke'schen Cometen ganz in meinen Vorstellungen gestört worden. Nicht so sehr dadurch, dass das sichtbare Volumen des Cometen mit seiner Annäherung zur Sonne, und bei noch immer abnehmender Entfernung von der Erde sich so sehr verkleinerte, da doch die Einwirkung der Sonne dieses Volumen vielmehr vergrössern sollte. Denn ich stelle mir vor, dass die zunehmende Erwärmung dasselbe wirklich vergrösserte, aber eben dadurch den ohnehin schon so schwer zu erkennenden äussern Theil der cometischen Dunstmasse so sehr verdünnte, dass dieser nun völlig unsichtbar wurde. Allein die von Struve beobachtete Excentricität des hellern Theils der Dunstmasse, ohne dass die Lage der Apsidienlinie, oder die Linie durch die Mittelpunkte der grössern und der kleinern in dieser enthaltenen Kugel irgend eine Beziehung auf die Sonne zu haben schien, bleibt mir ganz unerklärbar. Soviel ich weiss, hat sie auch nur Struve so beobachtet: ich selbst habe nichts Bestimmtes der Art wahrnehmen können. Aber freilich sind hier gerade Struve's Beobachtungen entscheidend.

Ihre Versuche über die Gleichheit der Schwere aller irdischen Körper haben das grösste Interesse, und die Uebereinstimmung aller Resultate bis auf so kleine Verschiedenheiten ist bewundernswürdig. Diese Gleichheit ist nun völlig erwiesen.

Ich bin überzeugt, dass alle Astronomen es Ihnen unendlich Dank wissen, dass Sie uns Ihre Sonnentafeln gegeben haben. Was sagen Sie von Airy's Gleichungen von 240jähriger, und den andern beiden, von vielleicht nicht viel kürzerer Periode? Ich sollte doch vermuthen, dass die andern beiden, die die vierzehnmalige und zwölfmalige Bewegung der Erde als Argument haben, sehr unbedeutend sein müssen. Sie haben ganz Recht, nur solche Beobachtungen am Mittags-Fernrohr gebrauchen zu wollen, bei denen das Instrument hinreichend vor den Sonnenstrahlen geschützt wurde. Dass indessen der Einfluss der Nichtbedeckung nicht bei allen Mittagsfernröhren so nachtheilig sei, scheint doch aus South's Beobachtungen und Versuchen hervorzugehen: und so möchte eine Vergleichung und Beurtheilung der früher von Burckhardt und nun von Airy gegebenen Elemente der Sonnenbahn mit den Ihrigen nicht ohne Interesse sein. In den Verhandlungen vor dem britischen Parlament kommen jetzt Ihre Sonnentafeln auch vor, wie Sie aus Young's Vertheidigungsschrift gegen die, doch zum Theil übertriebenen Klagen von Baily und South über die Mängel des „Nautical Almanac" gesehen haben werden. In der „Connaissance des Temps" 1831 sind Ihre Sonnentafeln gleichfalls eingerückt.

An einer Mondatmosphäre habe ich immer gezweifelt; und ich halte die angeblichen Beobachtungen unsers verewigten Freundes Schröter für sehr zweifelhaft, obgleich auch Herschel eine Monds-Dämmerung wahrgenommen haben will. Ich wenigstens muss bekennen, dass ich nie etwas auf Dämmerung zu Deutendes gesehen habe, so oft der Mond unter für ihre Erscheinung günstigen Umständen auch von mir mit meinem doch sehr guten Dollond, und nachher mit meinem 6füssigen Frauenhofer, gerade in dieser Rücksicht, aufmerksam betrachtet worden ist. Auch von den atmosphärischen Verdickungen, Wolken, oder Nebeln, die Schröter und jetzt besonders Gruithuysen so oft anführen, habe ich nie eine zuverlässige Spur bemerkt, sondern immer nur alle Verschiedenheit, die ich in dem Anblick von Mondgegenden wahrnahm, aus der Verschiedenheit der Librations- und Erleuchtungs-Verhältnisse, sowie aus dem oft sehr verschiedenen Grade der Durchsichtigkeit unserer eigenen Luft leicht erklären können. Letzterer ist bei Mondschein, wenn der Mond mehr als halb erleuchtet ist,

oft sehr schwer zu beurtheilen In mondlosen Nächten helfe ich mir damit, dass ich einige mit dem Cometensucher schwer zu erkennende schwache Nebelflecke, z. B. den unter der Schulter des Orion, einige im Löwen, dem grossen Bären, den Jagdhunden, der Jungfrau u. s. w. aufsuche und nach der grössern oder mindern Deutlichkeit, womit sie sich in diesem Fernrohr zeigen, die Durchsichtigkeit der Luft schätze. Oft ist diese bei anscheinend sehr heiterm Himmel, merklich gering.

Durch Ihre neuen Reductionstafeln werden Sie der Sternkunde, die Ihnen schon so unendlich viel verdankt, einen neuen grossen Dienst leisten.

Zu dem neuen Heliometer wünsche ich viel Glück. Nach dem, was ich bisher davon gehört habe, muss dieses Instrument Alles übertreffen, was man bisher Aehnliches gesehen hat. Aber, lieber Bessel, wo wollen Sie, bei aller Ihrer bewundernswürdigen und oft unbegreiflichen Thätigkeit, Zeit hernehmen, so viele Instrumente zu gebrauchen? Nach meinem Wunsch möchte ich, dass eine der ersten Anwendungen dieses Werkzeugs die Beobachtung des Saturn und die Abmessung seiner Ansen wäre, um endlich einmal dem Gerede über die angebliche Excentricität des Saturn in seinem Ringe ein Ende zu machen. Ich halte diese Excentricität, wenngleich die Messungen von Struve sie zu bestätigen scheinen, doch für Täuschung und unmöglich. Ebenso bleibe ich überzeugt, dass der Ring rotire. Diese Rotation des Saturn-Ringes, sowie das noch immer etwas zweifelhafte Dasein des innersten siebenten Trabanten wird sich nur erst gegen 1832, wenn der Ring dem Verschwinden nahe kommt, völlig entscheidend bestimmen lassen, wenn man dann die jetzigen vollkommensten optischen Werkzeuge mit Fleiss und Aufmerksamkeit auf sorgfältige Betrachtung des Saturn und seiner Umgebungen anwendet. Ueberhaupt bin ich neugierig, ob Ihre Messungen bei Planeten u. s. w. durch das Heliometer ganz mit denen von Struve übereinstimmen werden. Ich fürchte immer bei allen Faden-Mikrometern einigen Einfluss von der Strahlenbeugung, die bei Objectiv-Mikrometern nicht wirken kann.

Am Himmel hat es lange nichts Neues gegeben und durch die Jahre 1825, 1826 und 1827 verwöhnt, hätte ich schon längst wieder einen neuen Cometen erwartet. Auch ist mir seit geraumer Zeit aus England, Frankreich und Italien nichts sonderlich Wichtiges in der Astronomie vorgekommen. Die im Jahrgange der „Connaissance des Temps" 1831 so ausführlich abgedruckten Beobachtungen des Grafen d'Assas-Montdardier über Fixstern-Parallaxen kannte ich schon lange. Mit den von Ihnen veranlassten allgemeinen Himmelskarten scheint es nur

sehr langsam fortzugehen. Ich habe noch nicht gehört, ob ausser den Karten von Inghirami und Harding schon mehrere bei der Behörde eingegangen sind.

Haben Sie noch nicht die Vergleichung der von dem ehemaligen Board of Longitude Ihnen geschenkten meteorologischen Werkzeuge von Newman mit denen, die man auf der Greenwicher Sternwarte gebraucht, erhalten? Ich finde in der 13. Abtheilung Ihrer Beobachtungen noch nichts darüber. Ohne eine solche Vergleichung ginge doch der Zweck und auch ein grosser Theil des Werths dieses Geschenks verloren. Oder darf man vielleicht, eben weil Ihnen gar keine Vergleichung mit den Greenwicher Instrumenten mitgetheilt ist, voraussetzen, dass Newman die seinigen mit diesen ganz gleichzeigend gemacht hat? In diesem Falle würden die kleinen Verschiedenheiten, die sich noch unter Ihren und Pond's Declinationen finden, wohl nicht unmittelbar von der Verschiedenheit der gebrauchten meteorologischen Werkzeuge zu erklären sein, da diese so sehr wenig voneinander abweichen.

Ueber Ihre Gesundheit, mein theurer Bessel, hat mir Schumacher vorigen Nachsommer sehr beruhigende Versicherungen gegeben. Ihnen danke ich für die mir von Ihrer Familie und besonders Ihrem nun schon so gross gewordenen Wilhelm mitgetheilten Nachrichten. Ich bitte Sie, diese in Ihren Briefen nie zu vergessen. Was mich betrifft, so habe ich den vorigen anhaltenden und strengen Winter ganz erträglich zugebracht, und befinde mich auch jetzt, in meinem siebenzigsten Jahre so gut, wie ich es bei diesem Alter wohl nur erwarten kann. Das Gehen wird mir immer beschwerlicher, nicht ohne grosse unangenehme fühlbare Anstrengung kann ich den Weg von meinem Hause bis zum Museum (550 Schritte) machen. Dies ist mein weitester Weg zu Fusse: sonst komme ich nur zu Wagen aus dem Hause. Auch andere Schwächen stellen sich mehr und mehr ein und erinnern an das baldige völlige Ablaufen der Lebensuhr, dem ich denn auch ohne Furcht und Widerwillen entgegensehe. Doch lebe ich noch recht angenehm und habe noch immer das lebhafteste Interesse für alles Wissenschaftliche. Mein guter Sohn sorgt ganz unermüdet und mit der zartesten Aufmerksamkeit für die Pflege seines alten Vaters: nur meine Ermahnungen sich zu verheirathen scheinen keinen Erfolg bei ihm zu haben.- Auch meine Enkel und Enkelinnen machen mir fortdauernd viele Freude.

Möchten doch, lieber Bessel, Ihre Neigung oder Ihre Geschäfte Sie diesen Sommer noch einmal in unsere Gegenden führen! und ich noch

einmal vor meinem Lebensende mit Ihrem Besuche erfreut werden! Wenn Sie Ihren alten Freund in Ihrem Leben noch einmal sehen wollen, so ist es hohe Zeit.

Dass ein Herr Gustave de Pontécoulant von der Pariser Akademie den so lange vergeblich aufgestellten Preis „Ueber die Perturbationen des Cometen von kurzer Umlaufszeit" endlich erhalten hat, werden Sie schon wissen. Ich zweifle sehr, dass Herr von Pontécoulant uns Deutsche, die wir Bessel's und Encke's Arbeiten kennen, viel Neues lehren wird.

№ 331. Bessel an Olbers. [177

Königsberg, 4. Juni 1829.

Obgleich ich sehr wenig mitzutheilen habe, so kann ich doch nicht unterlassen zu schreiben, allein um für Ihren gütigen Brief vom 4. Mai zu danken. Ich hatte von verschiedenen Seiten gehört, dass Ihre Gesundheit sich gut hält, und dass auch der letzte, so Vielen nachtheilige Winter, gut überstanden worden ist. Dass dies sich wirklich so verhält, war mir natürlich das Wichtigste und Erfreulichste in Ihrem theuren Briefe. Ich bin davon überzeugt, dass wahr ist, was Sie sagen, dass Sie dem über kurz oder lang unvermeidlichen Ende ohne Widerwillen entgegensehen; allein ich hoffe, dass den Ihrigen, Ihren Freunden, Ihren vielen Verehrern noch lange das Glück bleiben wird, Sie zu besitzen. Hier in Preussen haben wir einen andern Maasstab für das Alter: 70 Jahre und darüber sind sehr gewöhnlich, und 80 nicht ungewöhnlich; überdies werden Mathematiker und Astronomen gewöhnlich älter als Andere. Allerdings ist die Schwierigkeit des Gehens ein Beweis von Alter; allein Ihre körperliche Constitution ist auch wohl Ursache, dass diese Schwierigkeit früher fühlbar wird, als es nach dem vorhandenen Maasse der Kräfte allein sein würde. Mein lieber Jugendfreund Fischer hat mir geschrieben, dass Sie sich sehr gut halten, und das stimmt mit dem Bilde der in sehr vielen Beziehungen noch vor vier Jahren an Ihnen bemerkten Jugendlichkeit so gut überein, dass mir die Furcht vor einem Ereignisse, welches Sie selbst nicht fürchten, noch so vor der Zeit erscheint, dass ich mich, wahrlich nicht aus Gleichgültigkeit, ihr noch nicht hingeben kann. Ich hoffe noch viele Jahre lang Sie als lebenden Gönner und treuesten Freund verehren zu können.

Mein Vater ist Anfangs des Winters, mein Schwiegervater am 2. März dahingegangen, Beide über 80 Jahre alt. Ich selbst habe einen Unfall erfahren, nämlich im Februar, bei einem Spaziergange, auf glattem Wege so übel zu fallen, dass ich mir den rechten Arm aus dem Ellenbogengelenke trieb, indessen zog ihn mein Nachbar und guter Freund, Professor Unger, 15 bis 20 Minuten nach dem Ereignisse, wieder in die richtige Lage, durch welche schnelle Hülfe das Uebel so rasch zur Heilung gelangte, dass ich schon am 14. Tage einen langen Aufsatz schreiben, und einige Wochen später keine Spur der Verletzung mehr bemerken konnte. Diese schleunige Heilung war mir doppelt erwünscht, da ich in diesem Winter sehr viel zu thun hatte und sehr ungern länger daran gehindert worden wäre. Uebrigens bin ich mit meiner Gesundheit zufrieden; sie ist zwar nicht mehr so wie vor zwanzig Jahren, allein sie ist besser als vor einigen Jahren und hat noch für angestrengte Arbeiten in der letzten Zeit und für fleissige Zonen-Beobachtungen im April und Mai ausgereicht. Mein Hausstand befindet sich ohne allen Anstoss; der einzige Sohn scheint tüchtig zu werden.

Meine Reductions-Tafeln sind so weit fertig, dass ein Theil davon schon unter der Presse und ich mit dem übrigen keinen Aufenthalt zu verursachen hoffe. Sie werden sehen, dass diese Tafeln nothwendig und nützlich sind, und unsere Untersuchungen über das Sonnensystem auf festern Grund setzen werden. Da ich dies für äusserst erheblich halte, so habe ich die allerdings grosse Mühe nicht gescheut, welche ihre Berechnung und Redaction kostete.

Das Karten-Unternehmen geht, den Umständen nach, gut von Statten. Inghirami, Harding, Hallaschka, Morstadt, Steinheil, Göbel haben ihre Blätter abgeliefert und mehrere Andere sind nahe vor der Vollendung. Hallaschka hat mir geschrieben, dass die beiden Prager Blätter nur sehr wenig mehr enthalten als meine Zonen und die „Histoire céleste", weil nicht viel mehr am Himmel vorhanden sei; das Nämliche hat Göbel an Encke geschrieben. Nun ist aber der letzte ein braver und zuverlässiger Mann, dessen Briefe zeigen, dass man auf ihn rechnen kann. Ich habe daher Encke ersucht, ihn zu fragen, ob er alle Sterne, welche ich beobachtet habe, mit seinem Fernrohr habe sehen können; ist dies der Fall gewesen, so kann man auch seine Karte als der Forderung entsprechend annehmen, denn an Fleiss und gutem Willen hat es ihm nicht gefehlt, sondern wenn seine Karte der Nachträge bedürfte, so läge dies nur an

seinem Hülfsmittel. Dadurch würde denn wahrscheinlich, dass meine Beobachtungen in sternleeren Gegenden vollständiger wären, als ich selbst glaubte, und damit wäre auch ein günstiges Vorurtheil für Hallaschka und Morstadt vorhanden. Da überdies Jeder seinen Namen zu seiner Karte hergibt, so denke ich für die Publication aller sechs Blätter zu stimmen, ohne die Zeit abzuwarten, wo ein Theil derselben am Himmel selbst geprüft werden kann. Ich bin also sehr begierig auf Göbel's Antwort. Die Fortsetzung der Zonen-Beobachtungen ist durch den schlechten Winter sehr gestört worden, es war in der That in mehrern Nächten heiter, allein die Luft war in solcher Unruhe, dass ich vom 7. December bis zum 14. März keine einzige Zone habe beobachten können. Nachher ist es beträchtlich besser gegangen, sodass ich, von dem letztgenannten Tage an, schon sechsundzwanzig habe und nun in eine schon vollständige Gegend gelangt bin, in welcher ich jetzt alle die Zonen wiederhole, welche bei ungünstiger Luft früher beobachtet sind. Von 12^u bis 2^u können Sie Alles als beendigt ansehen, allein zwischen 2^u und 12^u sind noch fühlbare und schwer zu füllende Lücken. In diesem Sommer denke ich an meine eigene Karte wieder Hand anzulegen, doch kann es sein, dass das grosse Heliometer es noch verhindert.

Für dieses Pracht-Instrument baue ich jetzt einen Thurm, womit ich viele Unruhe habe, der aber in vier Wochen wahrscheinlich vollendet sein wird. Sie machen mich auf den Saturn aufmerksam, der wirklich die eigentliche Veranlassung dieses Instrumentes ist. Ich wünschte ganz entscheidende Untersuchungen über die Bewegungen seiner und der Jupiters-Monde anzustellen; und glaubte, dass dies nicht ohne ein Instrument von dieser Würde geschehen könne. Allein es sind noch so viele interessante Dinge in dem Bereiche desselben, dass es mich sehr beschäftigen und wahrscheinlich eine Aenderung in meinem praktischen Treiben hervorbringen wird. Auch ein Mittags-Fernrohr von Repsold stelle ich jetzt von Osten nach Westen auf, und denke zwischen diesem und dem Heliometer meine Zeit meistens zu theilen; doch sollen dabei die Zonen nicht leiden, oder wenigstens nicht sehr leiden. Sie sehen, dass das Geschäft hier in Blüte ist, und dass es ihm nicht an erwünschter Unterstützung gebricht.

Humboldt ist, auf seiner Durchreise, ein paar Tage bei mir gewesen und hat mich durch seine Gegenwart sehr erfreut. Ich brachte ihn mit Leuten von jeder wissenschaftlichen Farbe zusammen, weil ich seine Vielseitigkeit kannte. Dennoch hat die Art derselben mich wirk-

lich in Erstaunen gesetzt: er scheint von allen Dingen besser als die meisten Professoren zu wissen, nicht wie Einer, der aus Büchern gelernt hat, sondern wie Einer, der selbst Hand angelegt hat. Am 20. Mai ist er von Petersburg abgegangen, denkt Mitte Juli in Katharinenburg, Mitte August in der Kirgisischen Steppe, und im October wieder in Petersburg zu sein. Mein lieber Erman hat mir von Tobolsk aus seine auf Chappe's Beobachtungsplatze gemachten Observationen geschickt, wodurch ich die Polhöhe 8″ verschieden von Chappe's Angabe gefunden habe. Im Winter ist er den Oby heruntergegangen, hat bei — 28° R. auf dem Schnee, unter einem Zelte von Rennthierfellen, mit seinen Samojeden in guter Brüderschaft campirt und sich auf dieser Reise sehr wohl gefallen. Jetzt erwarte ich ungeduldig neuere Nachrichten von ihm. Ich habe ihn aufgefordert, möglichst lange in Sibirien zu bleiben, womit auch sein Vater einverstanden ist. Ausserordentliche Dienste hat er von dem magnetischen Mittagsfernrohre, welches ich ihm empfohlen, für die Bestimmung der Declination der Nadel erfahren.

Sie erwarten einen Cometen mit einiger Ungeduld, ich aber bitte den Himmel, dass er sie so lange zurückhalte, bis das Heliometer stehen wird. Wenn dies der Fall sein wird, und dann ein Comet kommen wird, so will ich alle Kräfte anwenden, ihn ordentlich zu empfangen. Freilich muss der Erfolg erst zeigen, ob das Instrument auch dabei meiner Hoffnung entsprechen wird; denn die Verwaschenheit kann alle Kraft desselben zu Schanden machen.

Es ist mir allerdings bekannt, dass South's Mittagsfernrohr keinen Einfluss von den Sonnenstrahlen erlitten hat; allein da das meinige ihn ohne allen Zweifel erfuhr, so ist eine Unsicherheit vorhanden, die nicht erlaubt auf unbeschirmte Instrumente zu rechnen; denn der individuelle Grund, welcher das eine davon frei, das andere ihm ausgesetzt machte, scheint noch ganz verborgen zu sein.

Sehr hat es mich gefreut, dass Sie mir Ihre Meinung über die Mond-Atmosphäre mittheilen; ich wünschte immer diese von Ihnen zu erhalten. Ich möchte Sie fast bitten, diese Meinung mit den Gründen für dieselbe, in die „Astronomischen Nachrichten" einrücken zu lassen, um der vielen Phantasie darüber entgegenzuwirken. Auch mir scheinen Baily's und South's Aeusserungen über den „Nautical Almanac" sehr übertrieben und ausserdem erst auf das Bessere begründet worden zu sein, was sie nicht selbst gemacht, sondern von einem Andern ausgeführt gesehen haben. Dennoch würde der Uebelstand ge-

ringer sein, wenn Baily nicht früher jede Gelegenheit wahrgenommen hätte, von dem „Nautical Almanac" zu reden. Warum hat er da nicht denselben Plan vorgebracht, den Encke befolgt hat? Ich mag dieses Wesen nun einmal nicht, und bin kein Freund von Baily's officiellen Schriften.

Sie werden vielleicht auf mich schelten, wenn Sie eine Recension von mir über Delambre's „Histoire de l'Astronomie du 18. siècle" in den „Berliner Jahrbüchern" lesen werden; dass es ein sehr schlechtes Buch und nichts weniger als eine Geschichte ist, darüber sind wir wohl einstimmig; allein ob ich gegen Delambre, der sich nicht mehr verantworten kann, hätte schreiben sollen, dies ist eine Frage, die mich wirklich zum Schweigen veranlasst haben würde, wenn es mir nicht, bei dem Lesen des Buches, unwiderstehlich in die Finger gekommen wäre. Diese Frage hat wenigstens den Erfolg gehabt, dass ich nirgends klar nachgewiesen habe, was leicht gewesen wäre, dass Delambre nichts von der Astronomie, als Ganzes betrachtet, verstanden hat. Welch ein Schatz wäre eine ordentliche Geschichte dieses 18. Jahrhunderts! Ich würde dem Bearbeiter derselben gern zehn Jahre dazu verstatten und sie nicht für übel angewandt halten . . .

№ 332. Olbers an Bessel. [154

. . . .

Obgleich ich, mein allertheuerster Freund, im strengsten Verstande, Ihnen wieder nichts zu sagen habe, als dass ich Sie noch immer innigst liebe und verehre und mich ungeachtet des strengen kalten Winters erträglich wohl befinde, so kann ich es doch unmöglich länger unterlassen, Ihnen einmal wieder ein Lebenszeichen von mir zu geben. Ich hoffe, diese Zeilen werden auch Sie und die Ihrigen im erwünschten Wohlsein antreffen, und Sie das 1830. Jahr glücklich und fröhlich angefangen haben.

Ihren Brief an Herrn Fischer habe ich ihm damals durch meinen Sohn nach Pyrmont entgegen geschickt, demselben auch nachmals einen von Schumacher erhaltenen Wechsel behändigt, wodurch Ihre kleine Tabacksschuld völlig getilgt ist. Herr Fischer lässt sich bestens empfehlen und freut sich, dass seine eingeschickte Waare Beifall gefunden hat.

Sie können leicht denken, wie sehr auch mich der unerwartete plötzliche Tod unsers herrlichen Repsold erschüttert und betrübt hat. Der Verlust ist ganz unersetzlich. Ich sah den lieben Freund, der mich jährlich ein paar Mal zu besuchen pflegte, zuletzt im August des vergangenen Jahres. Ich war recht stolz auf seine Freundschaft und ehrte in dem Verewigten nicht blos den genialen einzigen Künstler, sondern auch den so trefflichen Mann. Er war gleichsam der personificirte gesunde Menschenverstand, offen und kraftvoll, ohne Furcht und ohne Tadel. Sein Tod war indessen, wie mir Schumacher schreibt, in vieler Rücksicht beneidenswerth und hat dem schon Kränkelnden vielleicht vielfältige und langwierige Leiden erspart. Uns wird er in wehmüthiger Erinnerung immer unvergesslich bleiben, und nur zu oft fehlen!

Hoffentlich haben Sie jetzt Ihre so verdienstlichen aber auch so mühsamen Reductionstafeln beendigt, obgleich ich noch nichts davon gesehen habe, so wenig wie von dem letzten Jahrgange Ihrer Beobachtungen. Nicht blos für Planeten-Oerter, auch für so viele andere Zwecke wird es höchst nützlich, wenn sich die Astronomen immer ganz zuverlässiger und wo möglich allenthalben derselben Reductions-Elemente bedienen und die Reductionen selbst in gehöriger Schärfe berechnen. So haben z. B. für mich die Beobachtungen, die Pond mit seinen fixen Fernröhren über die Parallaxe der Fixsterne angestellt hat, so weit ich sie aus den „Philosophical Transactions" kenne, gar keine Beweiskraft, da er nicht angibt, nach welchen Elementen die Reductionen gemacht sind, und durch ein paar Beispiele zeigt, dass bei den Reductionen auf alle Umstände mit gehöriger Sorgfalt Rücksicht genommen ist. Dass die Reductionen von Pond oder seinen damit beauftragten Gehülfen nicht immer in erforderlicher Schärfe berechnet werden, glaube ich doch aus einigen Beispielen zeigen zu können.

Sehr erfreulich ist es mir, dass Ihre Zonen-Beobachtungen glücklich fortschreiten und auch das Kartenwesen erwünschten Fortgang hat. Von diesen Karten möchte ich gern bald eine Probe sehen. Sehr verwundert bin ich noch immer, dass bei diesen Karten-Verfertigungen nicht noch einige Asteroiden, wie ich doch gewiss gehofft hatte, entdeckt worden sind. Zuverlässig gibt es doch noch mehr Asteroiden als wir kennen, und unbegreiflich ist es mir, wie sie sich vor solchen Nachforschungen, wie die Karten nothwendig veranlassen, haben verbergen können.

Ich denke, Ihr grosses Heliometer ist jetzt längst im Gebrauch. Haben Sie schon die angebliche Excentricität des Saturn in seinem Ringe damit untersucht? Ihr Wunsch, dass damals vor völliger Aufstellung Ihres Heliometers kein Comet erscheinen möge, ist in Erfüllung gegangen. Jetzt wünsche auch ich, dass sie bis zu einer mildern Jahreszeit ausbleiben mögen: denn bei dieser Kälte darf ich mich nicht mehr der Nachtluft aussetzen.

Gauss, Lindenau und Benzenberg hatten mir im vorigen Jahre einen Besuch versprochen: alle Drei sind verhindert worden. Nur den Astronomen Quetelet mit seiner sehr liebenswürdigen Frau aus Brüssel, und Professor Brandes aus Leipzig mit seiner Familie habe ich gesehen. Ersterer hat mir sehr gefallen, und Letzterer ist mein langjähriger Freund. Wenn ich das Glück hätte, den Baron von Lindenau zu sehen, so würde ich ihm doch den Zustand der Astronomie in Leipzig, wo jetzt eigentlich für diese Wissenschaft gar nichts geschieht, ans Herz gelegt, und den braven Lohrmann dringend empfohlen haben, dessen Mond-Topographie wahrscheinlich aus Mangel hinreichender Unterstützung, wie es scheint, ins Stocken geräth.

Meine Ansichten in Ansehung einer Mond-Atmosphäre will ich gern gelegentlich bekannt machen. Aber meine Erfahrungen sind blos negativ, und haben deswegen geringes Interesse. Ich habe das nicht gesehen und ungeachtet darauf verwandter Aufmerksamkeit nicht sehen können, was Andere gesehen haben wollen. Dies ist Alles, was ich sagen kann.

Möchten wir nur erst wissen, warum einige Sterne, besonders Aldebaran, bei Bedeckungen zuweilen auf der Mondscheibe selbst sichtbar sind. Die Sache ist unstreitig, und es liegt nicht an Irradiation, nicht an bleibendem Eindruck auf der Netzhaut des Auges u. s. w. Ich habe diese Erscheinung nur ein einziges Mal, 1793, aber damals auch recht deutlich und entscheidend gesehen. Wenn nicht, und dies ist doch gar nicht glaublich, das Licht dieser Sterne anders gebrochen wird als das Mondenlicht, so bleibt sie mir ganz unerklärlich. Ich hoffe, die von South erregte Aufmerksamkeit auf dieses Phänomen wird bei den häufigen Bedeckungen des Aldebaran, die in diesen Jahren vorfallen, das Geheimniss enträthseln. Hier sind bisher alle diese Aldebaran-Bedeckungen der Witterung wegen unsichtbar geblieben.

Ihre Recension von Delambre habe ich noch nicht zu sehen Gelegenheit gehabt, zweifle aber nicht, dass ich vollkommen damit ein-

verstanden sein werde. Dieser letzte Band seiner „Histoire de l'Astronomie" ist wirklich ganz schlecht und erbärmlich: und der Tod muss nicht gegen gerechte, wenngleich strenge Kritik schützen Aber die frühern Verdienste von Delambre um die Wissenschaft habe ich bisher höher angeschlagen, als Sie dieselben zu schätzen scheinen.

Aus den „Astronomischen Nachrichten" werden Sie vielleicht gesehen haben, dass hier am 26. September vorigen Jahrs eine Feuerkugel gesehen wurde. Das lange Sichtbarbleiben des Schweifs gab mir Gelegenheit, die Lage desselben zwischen den Fixsternen sehr genau zu bemerken. Unverhofft habe ich von Düsseldorf aus eine correspondirende Beobachtung, wo dieselbe Erscheinung von Offizieren der Garnison bemerkt wurde. So viel der mir darüber zugekommene Bericht auch zu wünschen übrig lässt, so ist doch die Grösse der Standlinien (Düsseldorf-Bremen) und die Lage der Gesichtslinien so vortheilhaft, dass sich die Höhe u. s. w. mit einer bei solchen Meteoren selten vorkommenden Zuverlässigkeit und völlig hinreichenden Genauigkeit bestimmen lässt. Der Anfangspunkt des Schweifs war 13, 17 das Ende 11, 63 Meilen über die Erdfläche erhaben. Die Feuerkugel scheint sich ganz in phosphorescirenden Dunst aufgelöst zu haben, da sie verschwand, ohne zu zerspringen. Unerklärbar ist es mir nur. warum in der hier so äusserst dünnen Luft der Dunst nicht wenigstens einen Theil der Geschwindigkeit der Feuerkugel beibehält, sondern völlig unbeweglich, und nach und nach von Luftströmen gekrümmt, stehen zu bleiben scheint. Gewiss erinnern Sie sich noch eines ähnlichen Meteors, das wir am 23. October 1805 miteinander sahen.

Nach Schumacher's Briefen kann ich hier in diesen Tagen Herrn Rümker auf seiner Reise von England nach Hamburg erwarten. Ich bin doch wirklich neugierig, diesen allerdings etwas excentrischen Mann persönlich kennen zu lernen. Madame Heloise K. wollte mir einen Brief an Sie zum Einschliessen schicken. Da dieser Brief aber nur Ergiessungen ihrer innigen Dankbarkeit für das, was Sie für ihren Adolf gethan haben, enthalten sollte, so habe ich es übernommen, Ihnen ihre Gesinnungen auszudrücken. . . .

Bremen, 16. November 1830.

Ich habe es schon zu lange versäumt, mein theurer Bessel, Ihnen nochmals meinen herzlichsten innigsten Dank für die grosse Freude zu sagen, die Sie mir diesen Sommer durch Ihren lieben Besuch gemacht haben. Es war mein sehnlichster Wunsch Sie noch einmal vor meinem Ende zu sehen und umarmen zu können. Ich erkenne ganz den Werth des Opfers, das Sie unserer Freundschaft gebracht haben, die beschwerliche Reise von Altona nach Bremen blos um meinetwillen zu übernehmen, und mir so diesen Wunsch zu gewähren. Aus den glänzenden Beweisen Ihrer fortdauernden Thätigkeit, die uns Schumacher's „Astronomische Nachrichten" liefern, darf ich hoffen, dass Sie wohl und gesund von Ihrer weiten Excursion wieder in Königsberg zurückgekommen sind.

Was muss Ihr grosses Heliometer für ein herrliches Instrument sein, und was kann, was wird es in Ihren Händen noch Alles leisten. Cometenbeobachtungen, das einzige mir noch übrig gebliebene, wenngleich wenig nützliche, doch unschuldige astronomische Spielwerk meiner alten Tage, haben Sie mir nun freilich ganz zuwider gemacht. Wer wollte wohl mit Kreis-Mikrometer-Beobachtungen auftreten wollen, wenn Bessel den Cometen an seinem Heliometer beobachtet hat? Aber doch freue ich mich recht sehr über diese neuen grossen unerwarteten Fortschritte der Sternkunde. Selbst dass der Comet von 1830 gewiss eine nur sehr wenig von der Parabel abweichende Bahn hat, ist mir nicht ganz unangenehm: denn nun wird sich zeigen, wie genau auch diese so kleinen Abweichungen sich durch solche, kaum zwei Monate lang fortgesetzten Beobachtungen werden auffinden lassen. Wenn Ihre wichtigen Untersuchungen über den Saturn und seine Trabanten erst geendigt sind, so werden Sie vielleicht dieses mächtige Werkzeug bei einer künftigen Opposition des Mars, auf die Bestimmung der Mars-Parallaxe, und also auch der Sonnen-Parallaxe anwenden, die sich dadurch wohl mit demselben Grade der Zuverlässigkeit und Genauigkeit wird finden lassen, als Sie die Venus-Durchgänge von 1761 bis 1769 gegeben haben! Ja, ich verzweifle nicht dass, wenn die Parallaxe des Sirius, des Arcturus etc. nicht ganz unmerklich ist, Sie dieselbe mit diesem Heliometer finden können: wenigstens werden Sie den Astronomen zeigen, wie gross sie nicht sein kann, auch diese Gränze schärfer, als es bisher hat geschehen können, festsetzen.

Es war ein Irrthum, von meinem alternden Gedächtniss herrührend, wenn ich Ihnen sagte, auch von dem Verschwinden des Saturn-Ringes im Jahre 1819 fänden sich Beobachtungen. Diese Verschwindung ist, so viel ich weiss und habe nachforschen können, nicht gesehen worden, und hat auch wohl nicht gesehen werden können.

Wie Sie Ihre schöne Abhandlung über den Saturn in dem „Königsberger Archiv" schrieben, scheinen Sie Du Séjour's „Esssai sur les phénomènes de l'anneau de Saturne", oder den zweiten Band seines „Extrait analytique des mouvements apparens des corps célestes" wo der Essai vielleicht noch etwas verbessert von Seite 87 — 242 eingerückt ist, nicht vor Augen gehabt zu haben. Du Séjour kann Sie freilich sonst nicht besonders interessiren, aber er gibt eine ausführliche und ziemlich vollständige Nachricht von allen Beobachtungen über das Verschwinden und Wiedererscheinen des Ringes, von Erfindung der Fernröhre an bis zum Jahre 1774. Indessen muss man dieser Nachricht noch nothwendig die Berichtigungen und Zusätze beifügen, die sich im Anhange zu des Grafen Cassini „Beobachtungen von 1789" finden, worin er Auszüge aus den Tagebüchern von J. Domin. Cassini und Maraldi gibt. Die Jahrgänge der „Extraits des observations astronomiques et physiques faites à l'Observatoire Royal" von 1785 bis 1796 finden sich in den Pariser „Mémoires de l'Académie." Ich besitze diese Extraits in einem besondern Abdrucke. Unter Andern bedauert Du Séjour sehr, dass die grosse Annäherung der Erde an die Ebene des Ringes, die 1701 im November stattfand, und die es ihm zweifelhaft liess, ob der Ring damals noch sichtbar geblieben oder wirklich verschwunden sei, gar nicht beobachtet wäre. Aber Cassini zeigt aus dem Tagebuche seines Urgrossvaters, dass J. Domin. Cassini diese Annäherung wirklich beobachtet habe, und dass der Ring zwar nicht verschwunden, aber doch dem Verschwinden sehr nahe gekommen sei. Gewiss haben Sie diese Quellen jetzt längst benutzt; sollte Ihnen aber eine davon nicht zngänglich sein, so bin ich sehr gern erbötig, für Sie alles Erhebliche, die Geschichte des Saturn-Ringes Betreffende, daraus abzuschreiben.

Die bisherigen Beobachtungen scheinen auf periodische Veränderungen in der Lage der Ebenen der beiden Ringe hinzudeuten, und es ist, wie Sie bemerkt haben, unmöglich, eine feste Lage dieser Ebenen anzugeben, die allen Beobachtungen Genüge leistet. Die Masse des fünften ältern Trabanten ist gewiss zu klein, als dass die der Nutation analoge Veränderung, die er in der Lage der Ringe hervor-

bringen muss, irgend für uns merkbar werden könnte? Wäre sonst diese Nutation wirklich gross genug und etwa für beide Ringe etwas verschieden, so würde dies auch erklären, warum bald die östliche, bald die westliche Anse eher verschwindet als die andere.

Noch haben Sie wohl keine entscheidende Beobachtung darüber angestellt, ob Saturn, wie man behauptet hat und noch immer behauptet, nicht im Mittelpunkt der Ringe sich befindet. Die Sache interessirt mich sehr.

Dieses Jahr habe ich das Glück gehabt, mehrere astronomische Freunde hier zu sehen. Unser Gauss besuchte mich, leider höchst niedergeschlagen durch ein trauriges Familien-Verhältniss . . . .

Einige frohere Tage habe ich mit dem herrlichen Encke verlebt. Gerling ist nur durchgeflogen, und ich habe nur einige Stunden mit ihm verplaudern können. Sonst habe ich noch mit Vergnügen viele berühmte Aerzte, die von der Versammlung der Naturforscher in Hamburg zurückkehrten, gesehen und kennen lernen.

Harding wird nun doch seine sogenannten kleinen Ephemeriden, aber nach einem von Encke völlig gebilligten Plane fortsetzen. Sowie er sie jetzt einrichten wird, können sie dem „Jahrbuche" durchaus keinen Eintrag thun. Wenn die Ausführung ganz dem Plane entspricht, so können diese kleinen Ephemeriden doch dem blossen Liebhaber oder ersten Anfänger nützlich werden, und einige dieser Classe seit Bode's Tode fühlbar gewordene Lücken ausfüllen, die Encke bei seinem höhern Standpunkte unberücksichtigt lassen musste.

Jetzt erst, lieber Bessel, habe ich ganz den hohen Werth Ihrer „Tabulae Regiomontanae" kennen und schätzen lernen, nachdem ich sie näher durchstudirt habe. Sie haben sich dadurch wieder ein ungemein grosses Verdienst um die Sternkunde erworben, die Ihnen schon unendlich viel zu verdanken hat. Empfangen Sie auch meinen Dank für dieses so äusserst schätzbare Geschenk.

Neulich verbreitete sich hier das freilich keinen Glauben findende Gerücht, dass die sogenannte Cholera in Ihrem Königsberg ausgebrochen sei. Bald erfuhr man indessen die völlige Grundlosigkeit und Nichtigkeit dieser läppischen Sage. Sollten Ihnen indessen bestimmtere Nachrichten über die weitere Verbreitung dieser Krankheit zukommen, so würde die Mittheilung mir sehr interessant sein. Ich hoffe, der Winter und die Thätigkeit des russischen Gouvernements werden den weitern Fortschritten dieses, wie es scheint, so furchtbaren Uebels Einhalt thun. Hat man sich in Königsberg, oder über-

[illegible]

[illegible]

[illegible] ... so erlaube ich mir, eine kurze [illegible] zu unterhalten. Leider erfuhr ich die vorhandene [illegible] [illegible]-Beobachtungen, welche Du Séjour [illegible] aus Deinem Briefe, ich habe sie daher nicht benutzen können und kann es jetzt nicht mehr, da Alles abgeschlossen ist. Dies [illegible]

ein noch grösseres Uebel sein, als es ist, wenn meine Hauptbestimmung, nämlich die der Elemente für 1830, nicht von der Lage des Ringes ganz unabhängig wäre. Dieselbe erhält aber Einfluss auf die Säcular-Bewegungen, indem diese aus Vergleichungen der jetzigen Elemente mit ältern, sich immer auf die Ansenlinie beziehenden Schätzungen abgeleitet werden mussten. Indessen werden Sie leicht bemerken, dass der Einfluss sehr klein ist, indem er darin besteht, dass der Winkel der Ansenlinie mit der grossen Axe der scheinbaren Trabantenbahn, in die Entfernung des durch die kleine Axe der letztern gehenden Trabanten multiplicirt, die Momente der Conjunctionen, welche man beobachtet hat, von den wahren Conjunctionsmomenten verschieden macht. Dieser Unterschied ist aber, wenigstens bei den zuverlässigern Beobachtungen, wo der Trabant sehr nahe bei dem Planeten vorbeiging, sehr klein und daher aus einer mangelhaften Kenntniss der Lage der Ringebene kein erheblicher Fehler zu befürchten. Uebrigens scheint mir diese frühere Bemerkung, dass alle Beobachtungen der Verschwindungen nicht durch eine Ebene erklärt werden können, nicht sowohl durch eine Nutation, als durch die Gestalt der Ringfläche veranlasst worden zu sein; diese ist gewiss nicht eine Ebene, die Nutation müsste ausserordentlich klein sein. Meine Formel für die Lage der Ringebene im Jahrbuche 1829 muss, meinen neuen Beobachtungen zufolge (deren Resultat ich noch nicht benutzen wollte, weil der bevorstehende Durchgang des Saturn durch diese Ebene erst abzuwarten ist) sehr nahe richtig sein; auf keinen Fall kann diese Ursache wesentliche Fehler meiner jetzigen Untersuchung veranlasst haben.

Zuerst theile ich Ihnen die neuen Elemente mit, bei welchen die mittlere Bewegung nach meiner frühern Arbeit angenommen und Perisaturnium und Knoten als fest vorausgesetzt wurden, was für die kurze Zeit einiger Monate erlaubt ist. Die Epoche bezieht sich auf den Augenblick, wo das Licht vom Saturn ausgeht, die frühere auf den Augenblick, wo es in der mittlern Entfernung anlangt.

Epoche 1830 Paris 125° 3′ 7″7; Perisaturnium 243° 37′ 43″; Excentricität 0,02871743; Mittlere Entfernung 176″62537; Knoten a. d. Ekliptik 167° 39′ 34″5; Neigung 27° 34′ 28″8.

Hiermit stimmen 54 zum Grunde gelegte Beobachtungen folgendermaassen:

	Δ α cos δ	Δ δ	Fehler	
Jan. 12.	— 207″87	— 19″13	— 0″43	+ 0″24
21.	+ 187,86	+ 37,03	+ 0,08	+ 0,35
24.	— 6,59	+ 53,27	— 0,39	— 0,04
25.	— 79,15	+ 42,18	+ 0,35	— 0,24
„	— 83,76	+ 40,95	— 0,42	— 0,16
26.	— 146,20	+ 23,39	— 0,16	0,00
Febr. 1.	— 19,69	— 58,12	— 0,39	+ 0,23
„	— 14,49	— 57,95	+ 0,42	+ 0,61
6.	+ 186,00	+ 39,73	+ 0,19	0,00
„	+ 185,40	+ 39,70	— 0,10	+ 0,57
15.	— 152,79	— 56,58	— 0,34	— 0,05
16.	— 89,10	— 62,37	+ 0,25	+ 0,12
„	— 87,71	— 62,26	— 0,18	0,00
19.	+ 137,84	— 26,18	— 0,05	+ 0,04
Marz 1.	— 207,84	— 25,22	— 0,09	+ 0,09
„	— 208,01	— 25,80	+ 0,19	— 0,10
3.	— 138,91	— 59,00	+ 0,03	— 0,21
„	— 138,09	— 59,22	+ 0,29	— 0,14
10.	+ 175,75	+ 43,69	— 0,24	+ 0,08
„	+ 174,16	+ 43,93	+ 0,12	+ 0,43
14.	— 94,86	+ 41,17	+ 0,58	— 0,11
„	— 95,24	+ 40,86	+ 0,02	— 0,04
„	— 98,38	+ 40,05	— 0,18	— 0,10
„	— 100,02	+ 39,23	+ 0,56	+ 0,48
15.	— 157,84	+ 19,58	+ 0,32	+ 0,05
„	— 157,48	+ 19,85	— 0,06	— 0,22
17.	— 203,98	— 25,87	+ 0,07	+ 0,37
„	— 203,71	— 25,65	— 0,20	+ 0,15
„	— 203,57	— 27,46	+ 0,07	+ 0,12
„	— 203,40	— 27,28	— 0,09	— 0,06
April 5.	— 59,19	— 61,16	— 0,20	— 0,53
„	— 57,91	— 61,59	— 0,01	— 0,06
18.	— 191,98	— 29,33	+ 0,14	+ 0,39
„	— 191,89	— 29,35	+ 0,06	+ 0,39
24.	+ 139,00	— 20,07	+ 0,12	+ 0,06
„	+ 139,04	— 19,80	+ 0,08	— 0,21
25.	+ 174,01	+ 4,07	+ 0,05	— 0,26
„	+ 174,11	+ 4,24	— 0,04	— 0,43
26.	+ 178,96	+ 26,21	+ 0,25	— 0,16
„	+ 178,98	+ 26,49	+ 0,23	— 0,45
Mai 5.	— 162,89	— 45,30	— 0,11	+ 0,18
„	— 162,83	— 44,82	— 0,18	— 0,30
6.	— 117,95	— 55,26	— 0,16	+ 0,07
8.	+ 14,95	— 51,27	— 0,04	— 0,18
„	+ 14,85	— 51,17	+ 0,04	— 0,29
12.	+ 174,21	+ 25,70	— 0,26	— 0,21

	$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$	Fehler	
Mai 12.	+ 173″70	+ 25″59	+ 0″09	+ 0″22
15.	+ 30,71	+ 54,08	— 0,30	— 0,38
16.	— 35,74	+ 46,96	— 0,29	— 0,48
„	— 37,47	+ 46,36	+ 0,02	— 0,11
18.	— 149,98	+ 12,86	+ 0,13	+ 0,20
„	— 150,11	+ 13,30	+ 0,26	— 0,24
20.	— 180,21	— 28,23	+ 0,09	— 0,65
„	— 180,28	— 28,91	+ 0,30	— 0,18.

Ich habe die Rectascensions- und Declinations-Unterschiede selbst beigeschrieben, damit Sie sehen, inwiefern diese Beobachtungen sich über alle Punkte der Bahn erstrecken. Ausserdem habe ich noch 28 Beobachtungen, welche ich nicht mit zum Grunde gelegt habe, weil sie bei sehr ungünstiger Luft gemacht sind, sodass der Trabant oft kaum zu erkennen war. Auch von diesen schreibe ich die Abweichungen von den Elementen her, damit Sie sehen, was dieses gewaltige Instrument selbst in solchen Fällen leistet:

Dec. 11.	+ 0″36	.	+ 0″56
Jan. 24.	+ 0,43	.	— 0,45
Febr. 2.	+ 0,57	.	— 0,28
„	+ 0,08	.	+ 0,21
14.	+ 1,28	.	+ 0,54
24.	+ 0,01	.	— 0,15
Marz 22.	+ 0,54	.	— 0,20
„	— 0,10	.	— 0,18
27.	+ 0,28	.	+ 0,05
April 5.	0,00	.	— 0,85
19.	+ 0,40	.	+ 0,45
„	— 0,29	.	— 0,54
21.	+ 0,68	.	+ 0,22
„	+ 0,05	.	— 0,02
27.	+ 0,78	.	— 0,06
„	+ 0,15	.	— 0,29
29.	+ 0,85	.	+ 0,33
„	+ 0,48	.	+ 0,47
Mai 3.	+ 0,77	.	— 0,22
„	+ 0,36	.	+ 0,37
„	+ 0,35	.	— 0,12
5.	+ 0,39	.	+ 0,19
„	+ 0,35	.	— 0,12
8.	+ 0,90	.	+ 0,20
„	+ 0,56	.	+ 0,06
17.	— 0,16	.	— 0,31
„	— 0,01	.	— 0,49
18.	+ 0,20	.	— 0,40

Sie sehen, dass auch hier die Uebereinstimmung meistens nichts zu wünschen lässt, an den Tagen, wo stärkere Fehler vorkamen, waren die Umstände so, dass ich gar nicht hätte beobachten sollen; da es aber geschehen ist, so theile ich Alles vollständig mit. Der mittlere Fehler der zum Grunde gelegten Beobachtungen ist 0″2656; der wahrscheinliche 0″1791. Die mittlern Fehler der Elemente sind hiernach:

Epoche 62″2; e dP = 57″7; de = 0,0001679; d△ = 0″04513; sin i. dΩ = 61″8; di = 56″25.

Ich muss noch bemerken, dass jede Beobachtung sich auf eine Messung auf zwei, gegen den Saturn symmetrisch gelegene Punkte bezieht, sodass der Halbmesser des Planeten oder seines Ringes gar nicht in Betracht kommt, allein die Voraussetzung der Symmetrie in der Rechnung bleibt. Oft waren diese Punkte die Scheitel der Ring-Ellipse, oft aber auch die in der Ansenlinie gelegenen Punkte der Planetenscheibe. Wo beide an einem Tage angewendet wurden, ist Veranlassung den Unterschied der darauf beruhenden Resultate zu untersuchen; ich finde, dass die Ringbeobachtungen den Trabanten im Ganzen westlicher und südlicher geben als die auf den Planeten bezogenen:

Febr.	16.	0″43	W.	0″12	S.
März	1.	0,28	O.	0,19	—
	14.	0,56	W.	0,07	N.
	„	0,84	W.	0,58	S.
	15.	0,38	W.	0,27	S.
	17.	0,27	—	0,22	—
	„	0,16	—	0,18	—
April	18.	0,08	—	0,00	—
	24.	0,04	—	0,27	—
	25.	0,09	—	0,17	—
	26.	0,02	—	0,29	—
Mai	5.	0,07	—	0,48	—
	8.	0,08	O.	0,11	—
	18.	0,13	—	0,44	—

Dies zeigt, dass der Mittelpunkt des Ringes östlich und nördlich von dem des Saturn gelegen hat; das Erstere ist Dasselbe, was man vor einigen Jahren bemerkt hat, nicht das Umgekehrte, wie ich Ihnen aus Irrthum gesagt zu haben glaube.

Diese Bestimmung der Bahn musste nun durch die Ableitung der Säcular-Bewegungen aus den ältern Beobachtungen ergänzt werden. Ich nehme zuerst die Ebene der Bahn vor. Hierüber gibt die Theorie erstens periodische, von der doppelten Entfernung des Saturn vom Knoten abhängige Glieder im Ausdrucke sowohl der Knotenlänge als auch der Neigung, welche respective 102″83 und 50″67 betragen können und zweitens eine rückgängige Bewegung des Knotens von 43″87 jährlich

Die letztere kann jedoch, den Laplace'schen Bemerkungen zufolge, durch die Anziehungen der Ringe wesentlich modificirt werden, weshalb sie = 43″87 k angenommen werden muss, und k aus den Beobachtungen zu bestimmen ist. Ich finde drei ältere Beobachtungen, welche darüber etwas lehren können. Die beste von allen ist die vortreffliche Herschel'sche des Schattenvorüberganges vom 2. November 1789; dann folgt ein naher Vorübergang des Trabanten am 12. November 1790, bei welchem Köhler die Entfernung, in welcher er vom Saturn-Rande blieb, der Henkelbreite des Ringes, welche = 2″496 betrug, gleich fand; endlich hat Cassini II. am 25. März 1715 eine Bedeckung des Trabanten von dem Saturn beobachtet und bemerkt dabei, dass der Trabant nahe in gerader Linie mit dem Ringschatten gewesen sei. Dies Alles gehörig berechnet, gibt folgende Ausdrücke der Entfernungen des Trabanten von den angegebenen Oertern:

$$s = +\,0''373 \quad -\,k\,0''693$$
$$s' = -\,0{,}514 \quad +\,k\,0{,}714$$
$$s'' = -\,0{,}871 \quad -\,k\,2{,}086$$

Setzt man nun k = 0, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$, 1 so erhält man die diesen Hypothesen entsprechenden Werthe von s s′, s″

	I.	II.	III.	IV.
s =	+ 0″373;	+ 0″142;	— 0″089;	— 0″330
s′ =	— 0,514;	— 0,276:	— 0,038;	+ 0,200
s″ =	— 0,871;	— 1,566;	— 2,262;	— 0,957

Ich glaube I. kann man nicht annehmen, weil den sorgfältigen Angaben von Herschel und Köhler dadurch zu wenig entsprochen würde; IV. nicht, weil Cassini (so wenig sorgfältig er sich auch zu zeigen pflegt) doch wohl nicht hätte sagen können, der Trabant sei nahe in der Schattenlinie gewesen, wenn er $\frac{1}{3}$ des Halbmessers des Saturn davon entfernt geblieben wäre. Es ist zwischen II. und III. zu wählen; ich habe II. genommen, um der Cassini'schen Beobachtung näher zu bleiben. Ein trauriger Umstand dabei ist aber, dass Cassini nicht genau dabei angegeben hat, wo er den Trabanten sah; wäre dies geschehen, so sehen Sie aus den drei Ausdrücken, dass k äusserst sicher bestimmt werden würde. Es ist ebenso leicht genaue Angaben zu machen als beiläufige, wer das Erstere nicht thut, wo er es kann, besitzt einen Naturfehler, der ihn zum Beobachter untauglich macht.

Ferner hat diese Untersuchung ein unerwartetes Resultat gegeben. Herschel sah nämlich am 2. November 1789, an demselben Tage,

an welchem er den Ort des Trabanten durch den Schattenvorübergang so vollständig und genau festgesetzt hatte, den Trabanten austreten. Hieraus konnte der Halbmesser des Planeten bestimmt werden, und ich habe ihn für die mittlere Entfernung 9″92 gefunden, während meine eigenen Beobachtungen ihn 8″503 ergeben.

Zu klein, oder vielmehr beträchtlich zu klein ist meine Angabe gewiss nicht, wenn sie dies aber nicht ist, so hat Herschel den Saturn zu gross gesehen. Seine Mikrometer-Messungen geben mir beide Halbmesser 10″098 und 9″287, also dasselbe Verhältniss, welches ich finde, nur beide viel grösser. Ich glaube er hat recht gemessen, allein sein Teleskop hat den Saturn zu gross gezeigt, obgleich ich nicht leugne, dass diese Annahme Schwierigkeiten hat. Sie werden indessen unten noch etwas darüber finden.

Nachdem diese Erfahrung gezeigt hat, dass der Halbmesser, welchen man anwenden muss, um eine Conjunction des Trabanten mit einem Rande des Planeten zu berechnen, gewissermassen willkürlich bleibt, auch eine Secunde Zweifel in dem Werthe des Halbmessers, einen Zweifel von 20′ in der Länge des Trabanten erzeugt, habe ich für das einzig Uebrigbleibende gehalten, die Bestimmung der beiden noch rückständigen Bewegungen, nämlich der mittlern des Trabanten und der Apsidenlinie seiner Bahn, nur auf Beobachtungen von Conjunctionen mit dem Mittelpunkte zu gründen. Solcher Beobachtungen sind sieben vorhanden, von 1682 und 1683 von Halley, von 1685 und 1687 von Cassini I., von 1714 von Cassini II., von 1789 von Herschel, von 1790 von Köhler. Ich habe sie unter Zuziehung einer Ungleichheit der Länge von sehr langer Periode, welche bis auf eine Minute steigt, berechnet. Nehme ich die mittlere Bewegung in einem Julianischen Jahre gleich der früher von mir bestimmten + x, die Bewegung der Apsidenlinie = 29′ + y, so finde ich aus diesen Beobachtungen die Gleichungen:

0	=	+	28′	41″8	−	147″28 x	+	7″591 y
0	=	+	50	5,8	−	147,06 x	+	7,302 y
0	=	+	43	2,4	−	144,82 x	−	8,487 y
0	=	+	51	42,6	−	143,02 x	−	8,033 y
0	=	+	7	4,5	−	116,08 x	−	6,241 y
0	=	+	11	30,5	−	40,38 x	+	1,457 y
0	=	+	11	30,4	−	39,33 x	−	1,610 y

In fünf Hypothesen für y, nämlich − 60″, − 30″, 0″ + 30″, + 60″ finde ich folgende Darstellung:

	I	II	III	IV	V
x =	+ 16,598	+ 16,924	+ 17,249	+ 17,575	+ 17,900
1682	— 19′ 38″2	— 16′ 38″4	— 13′ 38″6	— 10′ 38″8	— 7′ 39″0
1683	+ 2 6,9	+ 4 58,1	+ 7 49,2	+ 10 40,4	+ 13 31,5
1685	+ 11 27,9	+ 6 26,2	+ 1 24,5	— 3 37,4	— 8 39,2
1687	+ 20 10,8	+ 15 23,1	+ 10 35,7	+ 5 48,1	+ 1 0,5
1714	— 18 47,7	— 22 32,7	— 26 17,7	— 30 2,7	— 33 47,7
1789	— 1 7,1	— 36,6	— 6,0	+ 24,6	+ 55,1
1790	+ 2 14,2	+ 1 13,1	+ 12,0	— 49,1	— 50,2

Hieraus geht hervor; dass die Annahmen, welche die vier ersten und die beiden letzten Beobachtungen am besten darstellen, sich beträchtlich von der fünften entfernen. Ich habe die vierte Hypothese vorgezogen, gebe also zu, dass Cassini II. das in runder Zahl angegebene Conjunctionsmoment (10^u W.Z.) um eine halbe Stunde verfehlt habe; an Störungen von Bedeutung ist nicht zu denken, da meine Heliometer-Beobachtungen keine verrathen haben. Die vierte Hypothese gewährt, wie Sie sehen, eine fast vollkommene Uebereinstimmung der vier ältern, der Herschel'schen, Köhler'schen und meiner neuen Beobachtungen; nicht allein in der mittlern Bewegung, sondern auch im Orte der Apsidenlinie.

Nach allen diesen Rechnungen sind nun die Elemente:

Epoche 1830 Paris 125° 3′ 4″2; Bewegung in 100 Greg. Jahren 202° 41′ 43″5

Perisaturnium 1830 + t 243° 17′ 39″ + t 30′ 40″1 + 22′ 48″,4 sin [141° 55′ 40″ + t 60′ 9″]

Excentricität . . . 0,02871743

Mittl. Entfernung . 176″62537

Knoten 1830 + t . . 167° 40′ 57″5 + t 35″625 + 98″1 sin [2 ♄ + 21° 31′ — t 70″2]

Neigung . . 27° 34′ 9″4 — t 0,256 + 50,6 cos [2 ♄ + 20 30 — t 70″2].

Indessen habe ich diejenigen Beobachtungen, welche ich nicht mit zum Grunde legen wollte, nicht unverglichen gelassen.

1) Ein Austritt aus dem Schatten von Herschel 23. September 1789. Er gibt ihn 10^u 11′ 55″ MZ. als vor wenig Secunden geschehen an; meine Elemente und mein Halbmesser geben ihn 3′ 55″ früher; man würde ihn völlig übereinstimmend erhalten, wenn man annähme, dass der Trabant erst sichtbar geworden wäre, als er volles Sonnenlicht empfing; doch das ist in Beziehung auf die Richtigkeit der Elemente von keiner Bedeutung.

Indessen führt Herschel einen Umstand an, der die Beobachtung sehr räthselhaft macht: als er den Trabanten sah, war derselbe in Conjunction mit dem östlichen Rande, etwa einen halben Halbmesser nördlich von der Ansenlinie. Bei dieser geringen Entfernung muss

diese Wahrnehmung sehr sicher sein; dennoch lag der Schatten 3″201 östlich und 2″559 nördlich von dem Planeten, und die Chorde, welche der Trabant durch ihn hindurch beschrieb, war so nahe am Mittelpunkte, dass sie nur 0″2 bis 0″3 kürzer gewesen sein kann als der Aequatorealhalbmesser des Schattens. Es geht also hervor, dass entweder der Schatten kleiner war als der Saturn, oder dieser von Herschel zu gross gesehen wurde. Das Erste ist gegen die Analogie der Finsternisse auf dem Jupiter und der Erde, bei welcher die Strahlenbrechung durch die damit verbundene Schwächung des Lichts beim Durchgange durch die Atmosphäre in den Finsternissen unbemerkbar wird; auch ist es gegen die Elemente, welche, wenn man den Schatten beträchtlich kleiner annehmen wollte, sehr stark abweichen würden. Das Andere dagegen ist schon durch eine andere Erscheinung angedeutet. Auf keinen Fall kann geleugnet werden, dass Herschel den erleuchteten Saturn mehrere Secunden grösser gesehen hat, als der Schatten war.

2) Die schon oben angeführte Bedeckung des Trabanten vom Planeten vom Jahre 1715 ergeben die Elemente 11ᵘ 0′ 38″ W.Z.; Cassini sah die Berührung 10¾ Uhr, und um 11ᵘ dass der Trabant gänzlich verschwunden war.

3) Köhler beobachtete am 30. December 1790, dass der Trabant 5ᵘ 25′ 30″ in Conjunction mit der Mitte des östlichen Aequatoreal-Halbmesser, 6ᵘ 40′ 0″ aber in Conjunction mit dem östlichen Rande war. Die Elemente geben das erste Moment 8′42″ früher, das andere 6′ 44″ später. Zu bemerken ist, dass Köhler den Planeten nahe ebenso gross gemessen hat, wie ich.

4) Zwei Conjunctionen von Halley mit dem westlichen Rande, bei ziemlich weit geöffneter Ringellipse beobachtet, geben respective 53′ mehr und 23′ weniger als die Elemente.

5) Zwei Conjunctionen mit dem Mittelpunkte von Cassini bei sehr weit offener Ellipse geben die Länge 1° 54′ und 1° 2′ kleiner als die Elemente; eine (1691) ist ganz irrig angegeben, indem sie vier Stunden früher erfolgt sein muss.

Die beiden zuletzt angeführten Beobachtungen von Cassini, welche nun, da man nur über zwei Elemente zu verfügen hatte, als stark abweichend erkannt werden können, haben die Richtigkeit meiner frühern Elemente, wo fünf willkürliche Grössen zur möglichst grossen Uebereinstimmung zu bringen waren, bedeutend beeinträchtigt. Wirklich geben diese Elemente für 1750, welches etwa als ihre mittlere

Epoche gelten kann, die Epoche 8′ 44″, ihre jährliche Aenderung 17″6, das Perisaturnium 15° 44′, seine jährliche Bewegung 10′ 22″ zu klein, die Excentricität aber 0,0202 zu gross an.

Aus der Apsidenbewegung folgt die Masse des Ringes $= \frac{1}{116}$. Nimmt man seine Dichte $= \Delta$, die des Saturn $= 1$, ferner die Masse des Ringes als gleichförmig über seine Fläche vertheilt an, so erhält man seine Dicke $= \frac{0''031}{\Delta}$, oder $\frac{30}{\Delta}$ geographische Meilen. Die Masse des Saturn endlich ist $= \frac{1}{3497,07}$, der mittlere Fehler des Nenners $= \pm\ 2,68$; dieses ist nur sehr wenig grösser, als Bouvard gefunden hat. Dass ich früher die Entfernung des Trabanten viel zu gross fand (178″658) scheint zum Theil an dem erbärmlichen Lilienthaler Apparate, zum Theil aber auch an dem angewandten Ringhalbmesser (21″39) der 1″73 zu gross ist, zu liegen; indessen ist dieser Halbmesser doch mit demselben Instrumente gemessen.

Verzeihen Sie, dass ich über den Saturn so weitläufig gewesen bin: ich glaube aber, dass dieser Gegenstand nicht ganz ohne Interesse für Sie sein wird. An dem Cometen wird jetzt gerechnet; die Stern-Positionen habe ich schon von hier, von Altona und von Dorpat.

Meine Doppelstern-Beobachtungen fangen an zahlreich zu werden. Was Herschel und South gemessen haben, ist mir unbegreiflich. Wenn man ein Paar 10″ voneinander entfernte Fäden in ein Fernrohr zieht, so muss man die Entfernungen der Doppelsterne danach richtiger schätzen können als sie in Passy gemessen worden sind. Uebrigens sind nicht alle Herschel- und South'sche Entfernungen zu gross, es kommen auch zu kleine, auch richtige vor. Hiervon noch Einiges zur Probe:

ε Lyrae				α Piscium			
Aug. 30.	3″21	24°	46′	Sept. 24.	3″81	331°	25′
Sept. 20.	3,36	25	15	29.	3,77	334	5
21.	3,37	24	51	Oct. 2.	3,79	334	4
24.	3,23	25	56	3.	3,70	332	55
28.	3,32	25	36	15.	3,80	334	5
29.	3,39	24	41	. . .			
H. u. S.	4,01	25	53	. . .	5,43	332	33

5 Lyrae

Aug. 30.	2″82	154°	17′
Sept. 20.	2,80	156	5
21.	2,78	155	52
24.	2,81	157	54
28.	2,84	156	7
29.	2,87	156	24
H. u. S. .	4,00	159	37

γ Delphini

Sept. 7.	11″90	271°	41′
21.	11,98	273	27
22.	11,95	277	37
28.	12,10	272	43
29.	12,02	272	22
Nov. 3.	12,09	273	33
H. u. S.	12,32	273	43.

ζ Aquarii

Sept. 7.	3″50	354°	57′
19.	3,53	356	57
21.	3,47	355	23
22.	3,43	355	23
24.	3,49	356	34
Oct. 2.	3,55	355	36
H. u. S. .	4,99	0	31

η Cassiopeae

Sept. 29.	10″12	87°	56′
30.	10,04	86	12
„	10,13	85	47
Oct. 2.	10,02	85	45
3.	10,02	85	26
4.	12,12	86	17
H. u. S.	8,79	82	4

ζ Piscium

Sept. 24.	23″18	63°	44′
29.	23,37	63	42
30.	23,49	64	0
Oct. 2.	23,32	64	7
3.	24,24	63	48
15.	23,43	. . .	
H. u. S. .	24,65	63	27

θ Serpentis

Sept. 28.	21″85	103°	13′
29.	21,90	103	45
30.	21,72	103	42
Oct. 2.	21,61	103	58
4.	21,53	103	47
12.	21,72	. . .	
H. u. S.	21,68	104	26.

π Aquilae

1830 Oct. 20.	1″56	123°	14′
„	1,62	121	42
21.	1,60	119	55
22.	1,54	122	8
Nov. 3.	1,59	122	48
11.	1,58	120	47
H. u. S. .	1,96	135	27

1 Camelopardali

Oct. 15.	10″45	306°	35′
20.	10,55	306	44
21.	10,47	306	55
Nov. 3.	10,40	307	26
4.	10,56	307	20
20.	10,35	307	18
H. u. S.	10,45	306	26.

Für Ihre Idee, auch auf die Parallaxen der Fixsterne mit dem Heliometer auszugehen, sage ich Ihnen den besten Dank. Ich will versuchen sie auszuführen, wozu einige Fixsterne sich doch eignen werden, z. B. Arcturus. Bei andern wird die Tageshelligkeit hinderlich werden; alle hellen Sterne aber, fürchte ich, wird man weniger genau beobachten können wie kleinere. Doch werde ich ernstliche Versuche machen. Zwei Zehntel-Secunden jährliche Parallaxe muss ich sicher bemerken. Schade, dass Sie das Heliometer nicht sehen

können! Tausendmal habe ich daran gedacht, dass es Ihnen Vergnügen machen würde.

Beglücken Sie mich bald mit einem Briefe. Empfehlen Sie mich Ihrem Herrn Sohne und Herrn Dr. Focke bestens, auch Herrn Philipp Fischer, den ich zugleich an die Tabacks-Sendung im Frühjahre zu erinnern bitte. Ich darf die Verehrung, die ich gegen Sie fühle, nicht versichern, Sie wissen, wie sie mir zur andern Natur geworden ist.

Eine schöne Frucht hat mir die Astronomie gebracht. Henriette Sontag ist bei mir gewesen und ich habe mit ihr einige Zärtlichkeiten gewechselt. Sie konnte nicht begreifen, wie ich allerlei ausrechnen könne; ich dagegen nicht, wie sie so singen könne. Darauf hat sie mich versichert, sie wolle mich eher zu einer Sontag machen als ich sie zu einem Astronomen; ich meinestheils zweifelte an der Möglichkeit der ersten Verwandlung, selbst wenn sie auch nicht gleich zum Extrem gebracht werden solle u. s. w.

№ 335. Olbers an Bessel. [156

Bremen, 12. März 1831.

Es sind fast drei Monate verflossen, mein theurer geliebter Bessel, dass ich Ihren lieben, herrlichen letzten Brief unbeantwortet gelassen habe. Als einige Entschuldigung für das lange, sonst unverantwortliche Stillschweigen kann ich jedoch die mannichfaltige Zerstreuung, und, ich darf auch wohl sagen, Beschäftigung anführen, die das auf eine mir so unerwartete Art gefeierte, an sich so unbedeutende fünfzigjährige Doctor-Jubiläum hervorgebracht hat. Noch sind wirklich ein paar später eingelaufene Briefe von der grossen Menge, die ich bei dieser Gelegenheit erhalten habe, nicht beantwortet, und noch gestern habe ich zuletzt zu dem Modell der Marmorbüste sitzen müssen, die unser Senat von mir Unwürdigem aufstellen lassen will.

Dank sei es indessen der ebenso zarten als sorgsamen Rücksicht, die man auf meine Altersschwäche genommen hat, um mir bei allen den Festen und Feierlichkeiten alle angreifende Repräsentation möglichst zu ersparen, ich habe sie sämmtlich glücklich überstanden und befinde mich so gut, wie ich es bei meinen Jahren nur verlangen kann.

Ihr letzter Brief, mein theurer Bessel, enthielt die Resultate Ihrer höchst interessanten Untersuchungen über den vierten ältern Saturn-Trabanten und seine Bahn, die ich nun auch noch im grössern Detail in den „Astronomischen Nachrichten“ lese. Herzlichen Dank für die frühere Mittheilung dieser in aller Rücksicht so wichtigen Arbeit. Aber höchst verwundert bin ich über die so verschiedene Grösse, in der sich der Planet in verschiedenen Fernröhren zeigt. Sie haben bewiesen, dass Herschel nicht blos den Saturn zu gross gemessen hat, sondern ihn wirklich so gross sah, als er ihn nach seiner Messung angab. Es ist, wie Sie mit Recht bemerken, unbegreiflich, wie er den Planeten so distinct und mit allen seinen feinern Theilen sehen konnte, wenn wirklich irgend eine Irradiation alle hellern Theile um mehr als eine Secunde ausdehnte. Sollte hier etwas, blos bei Spiegelteleskopen Vorkommendes, noch ganz Unbekanntes zum Grunde liegen?

Wenigstens sahen Sie selbst auch mit den Lilienthaler Spiegel-Teleskopen den Ring sehr viel grösser, als nachher in Ihrem kleinen Königsberger Aequatorial. Aber Sie und Struve messen auch mit Achromaten die Grösse des Planeten bedeutend verschieden. Dass die Strahlenbeugung am Rande der Fassung Fixsterne und Planeten vergrössert, und vergrössern muss, ist einleuchtend: aber mir doch kaum glaublich, dass diese Vergrösserung in zwei Fernröhren von so vorzüglicher Güte, wie Ihr Heliometer und Struve's grosser Refractor, so verschieden ausfallen kann. Sollte es hier vielleicht auch an der verschiedenen Art der Messung, und zwar an einer Eigenschaft des Faden-Mikrometers liegen, dass Struve den Ring und den Planeten grösser misst als Sie? Eine Aeusserung Whiston's hat mich auf diesen Gedanken gebracht. Whiston sagt, eben wegen der Strahlenbeugung habe Huyghens alle Planeten-Durchmesser zu gross gemessen. Huyghens bediente sich nämlich dünner zart zulaufender Platten in seinem Gesichtsfelde, und bestimmte den Ort der schmalzulaufenden Platte, wo sie ihm durch ihre Breite den Planeten ganz verdeckte. Allein der Planet war schon früher an einer schmälern Stelle der Platte ganz verdeckt, wenn ihn die Inflexion des Lichts an den Rändern der Platte noch immer darüber hervorragen liess. Hingegen werde mit dem Faden-Mikrometer der Planet zu klein gemessen: denn wegen der Inflexion scheine der Rand des Planeten immer nur noch den Faden zu berühren, wenn er schon wirklich hinter denselben getreten sei. Wenn Whiston's Vorstellung überhaupt gegründet

ist, und die Beugung des Lichts an den Fäden wirklich merklichen Einfluss auf die Messungen hat, so können allerdings dicke Fäden, wobei man auf die Berührung des Randes der Fäden mit dem Rande des Planeten achtet, den Durchmesser der Planetenscheibe zu klein geben, und dies könnte vielleicht unter Andern erklären, wie Bugge einst ein so irriges Verhältniss in dem Polar- und Aequatorial-Durchmesser des Saturn finden konnte. Wenn aber, wie dies gewiss bei Frauenhofer's Filar-Mikrometern der Fall ist, der scheinbare Halbmesser der so feinen Fäden kleiner ist als die Wirkung der Inflexion, so wird man damit leicht den Planeten zu gross machen können, weil der Planeten-Rand noch den Faden zu debordiren scheinen wird, wenn er wirklich schon hinter dem Faden steht, und man bei der Messung doch wohl nicht leiden wird, dass er über den Faden hervorrage. Doch Sie lächeln vielleicht schon über mich, wenn ich über solche feine Gegenstände der praktischen Astronomie radottire; allein ich gestehe Ihnen, dass ich gern von Ihnen belehrt sein möchte, ob wirklich bei solchen Messungen mit Faden-Mikrometern einige Rücksicht auf Inflexion genommen werden muss. Bei Fixstern-Distanz-Messungen bisecirt man, meine ich, die Sterne mit den Fäden, und da kann dann die etwaige Inflexion keinen Einfluss äussern.

Ich hoffe, dass Ihre Heliometer-Beobachtungen des Cometen vom vorigen Jahr nun bald reducirt sein werden, und ich erwarte mit einiger Ungeduld das Resultat davon zu kennen. Den diesjährigen, noch jetzt mit Fernröhren im Löwen sichtbaren Cometen, werden Sie wohl für Heliometer-Beobachtungen wenig geeignet gefunden haben? Seine Gestalt war gar zu confus, und er selbst zu blass. Ich habe diesen Cometen nur selten gesehen, und noch seltener beobachtet. Anfangs war mir die Zeit wo man ihn sehen konnte, die spätern Morgenstunden, zu unbequem, besonders da das unbeständige, fast immer trübe Wetter die Versuche zu misslich machte. Nach dem 31. Januar war es aber, bei dem diesen Winter beispiellos fast immer bedeckten oder nebligen Himmel erst am 15. Februar möglich, ihn zu erblicken. Schwerlich wird es möglich sein, ihn noch nach dem nächsten Mondschein zu verfolgen.

Ob sich wohl Barlow's kühne Hoffnungen realisirt haben? Er hat, wie Ihnen vielleicht schon bekannt sein wird, am 9. December voriges Jahrs, der königlichen Societät eine Abhandlung über seine durch eine Flüssigkeit achromatisch gemachten Fernröhre vorgelesen. Er hat sein auf diese Art construirtes Fernrohr von acht Zoll Apertur

und zwölf Fuss Länge mit South's neuem zwanzigfüssigen Refractor von zwölf Zoll Apertur, und Herschel's mit einem neuen Spiegel von zwanzig Zoll Durchmesser versehenen zwanzigfüssigem Reflector verglichen, und beiden nur wenig nachstehend gefunden. Er sah bei Doppelsternen Manches, was jene Astronomen übersehen hatten. Allein den kleinen Doppelstern, den Herschel zwischen den beiden Sternen, die β Capricorni bilden, entdeckt hat, konnte er zwar sehen, aber nicht als doppelt erkennen: und den zweiundzwanzigsten Nebelstern von Messier löste zwar auch sein Fernrohr, eben wie South's, in eine ungeheure Menge von kleinen Sternen auf, aber doch nicht so vollkommen. Dadurch wird die Gränze der Kraft seines Fernrohrs bestimmt. Er glaubt aber zuverlässig im Stande zu sein, wenn er die nöthige Unterstützung findet, einen Refractor von zwei Fuss Apertur und vierundzwanzig Fuss Focallänge zu construiren, der dann Alles was man bisher von Sehwerkzeugen gehabt hat, beiweitem übertreffen wird.

Wenn der „Nautical-Almanac" wirklich ganz die Ausdehnung und Vervollkommnung erhält, die man verspricht, so wird er noch viel mehr geben als unser unvergleichlicher Encke. Mich dünkt aber, er muss fast zu voluminös werden: und ich begreife nicht recht, wie die Kosten der Ausgabe doch nicht sonderlich vermehrt werden sollen, wie man sich schmeichelt. Zwei Decimalen in der Zeit, und eine in den Orts-Angaben, AR des Mondes für jede Stunde, die alten Planeten für jeden Tag, die neuen für alle vier Tage, einen Monat vor und nach der Opposition alle Tage, die Berührung der Jupiters-Trabanten mit seiner Scheibe, und die Durchgänge ihrer Schatten etc. etc. etc. Die neue „Connaissance des temps" habe ich noch nicht gesehen.

Es freut mich sehr, dass Sie mit ihrem Heliometer der Fixstern-Parallaxe nachspüren wollen. Mich dünkt aber noch immer, dass sich mit diesem prächtigen Werkzeuge auch die Sonnenparallaxe durch den Mars völlig so genau würde bestimmen lassen als durch die Venus bei ihrem Sonnen-Durchgange. Wenn z. B. bei der künftigen Opposition des Mars seine Horizontal-Parallaxe 15″ beträgt, und der Planet fünf Stunden vor und fünf Stunden nach seiner Culmination beobachtet wird, so könnte diese Grösse durch öftere Wiederholung der Messungen, doch wohl bis auf ein paar Zehntheile einer Secunde ausgemittelt werden, wenn auch jede einzelne Messung nur auf eine Secunde verbürgt werden kann.

Mit den allgemeinen Himmelskarten geht es wohl etwas langsam? Ich habe noch keine als die Harding'sche gesehen.

Ihren Auftrag an Herrn Fischer habe ich gleich ausgerichtet, und er hat mir versprochen, Ihnen dieses Frühjahr den verlangten Taback zu schicken.

Focke, Madame Kulenkamp und mein Sohn lassen sich bestens empfehlen. Adolf hat zum Regiment am Rhein müssen. Meine herzlichsten Empfehlungen und Grüsse an Ihre verehrte Gattin und Ihre lieben Kinder, besonders meinen Pathen. Leben Sie recht wohl, mein theuerster geliebtester Bessel! Erfreuen Sie mich bald wieder mit einigen Zeilen! Jeder Brief von Ihnen ist ein wahres Fest für mich.

Ich hoffe doch, meine hochverehrte Frau Gevatterin wird ein wenig Aufsicht gehalten haben, wie Sie mit der schönen Henriette Sontag geliebäugelt haben. Gut dass aus dem projectirten gegenseitigen Unterricht in der Astronomie und dem Singen nichts geworden ist Die Sache hätte doch gefährlich werden können.

№ 336. Bessel an Olbers. [179

Königsberg, 13. April 1831.

Vermuthlich, mein hochverehrter Freund, bin ich der Einzige unter allen Ihren Verehrern, welcher seine Theilnahme an Ihrer Jubelfeier für sich behalten hat. Dennoch bin ich gerade Der, der Ihnen am meisten verdankt; auch Einer der sein Herz frei von Undankbarkeit fühlt, der dagegen eine Verehrung gegen Sie empfindet, welche Niemand grösser empfinden kann. Der Tag Ihrer Feier war mir unbekannt, sogar über die Jahrszeit derselben war ich im Irrthume, und als ich das Rechte erfuhr, war es zu spät. Ich habe indessen in der Stille das Glück gepriesen, welches uns Ihren Besitz geschenkt und auch Ihre spätern Jahre durch Gesundheit und Wärme ausgezeichnet hat!

Hansen's Programm brachte mich auf die Idee, meine Dankbarkeit gegen Sie auf eine ähnliche Art öffentlich darzulegen; ich wollte dazu den Cometen von 1830 wählen, der, weil er unter allen bisherigen am vollkommensten beobachtet ist, wohl einer Auszeichnung werth war. Aber auch dies ging nicht, indem die Herren Haedenkampf

und **Meyer**, welche ich mit der Berechnung beauftragt hatte, anfangs eine vergebliche Arbeit machten, und über die Verbesserung derselben viele Zeit verloren ging; nicht als ob sie lässig geworden wären, oder es ihnen an Kraft gefehlt hätte, nein! — die Beschäftigungen mit den Gegenständen der Vorlesungen füllten ihre Zeit zum Theil, und dann theilten sie das allgemeine Schicksal der angehenden Rechner, sie erkannten Fehler der Rechnung erst sehr spät. Vor wenigen Tagen habe ich erst die Resultate tadellos erhalten. Nun will ich wenigstens nicht säumen, dieselben, verbunden mit dem schuldigen Danke für Ihren theuren letzten Brief, zur Veranlassung meines gegenwärtigen Schreibens zu machen.

Die Beobachtungen des Cometen selbst kennen Sie aus den „Astronomischen Nachrichten". Später gingen die Sternbestimmungen, welche **Petersen**, **Preuss** und **Anger** gemacht haben, bei mir ein, und ich erhielt auch das in den „Astronomischen Nachrichten" bekannt gemachte Verzeichniss von **Lorenz Mayer**, welches einige der Sterne enthält. Was Jeder an jedem Tage beobachtet hat, werden Sie bald in den „Astronomischen Nachrichten" angeführt finden; für jetzt bemerke ich nur, dass, so sehr vollkommen auch das ganze System der beobachtenden Astronomie seit einigen Decennien geworden ist, dennoch auch diese fleissigen und mit consequenter Benutzung desselben gemachten und reducirten Beobachtungen der Sterne zeigen, dass mehr als vier bis sechs Culminationen dazu gehören, um einen Stern bis auf die Secunde genau, vorzüglich in Rectascension, zu bestimmen. Denn die Resultate verschiedener Beobachter geben die Rectascensionen meistens um 2 bis 3″ verschieden, während die Declinationen (auch unter sich) bis auf unbedeutende Kleinigkeiten übereinstimmen. Indessen lässt sich nichts Besseres erlangen, und man muss auch gestehen, dass die Gränze der Unsicherheit an sich nicht gross ist, vielmehr einen sehr günstigen Begriff von der Sicherheit unserer Meridian-Beobachtungen gibt; dass die *einzelne* Secunde, auf diesem Wege, nur durch *sehr häufig* wiederholte Beobachtungen sicher festgesetzt werden könne, ist mir wenigstens nie zweifelhaft gewesen.

Ich schreibe Ihnen zuerst die einundzwanzig hier beobachteten Cometen-Oerter nebst ihrer Vergleichung mit **Nicolai's** der Wahrheit sehr nahen Elementen her:

				Δα cos δ	Δδ
Mai 8.	13ᵘ 0′ 8″	319° 14′ 47″83	+ 19° 43′ 34″59	+ 7″24	+ 6″81
12.	12 59 45	319 28 28,16	+ 21 16 0,23	+ 6,36	+ 8,91
15.	12 19 34	319 34 7,43	+ 22 16 32,58	+ 3,97	+ 7,69
16.	11 43 52	319 35 0,73	+ 22 35 3,19	+ 4,92	+ 6,07
17.	12 40 11	319 35 26,49	+ 22 54 3,71	+ 4,36	+ 6,31
18.	12 6 12	319 35 19,16	+ 23 11 16,20	+ 4,87	+ 5,73
20.	12 4 57	319 33 30,56	+ 23 44 37,37	+ 2,69	+ 5,30
24.	12 54 43	319 22 53,13	+ 24 44 35,50	+ 3,95	+ 3,41
28.	11 10 41	319 3 31,78	+ 25 33 52,50	+ 3,28	+ 3,78
29.	11 41 41	318 57 59,12	+ 25 45 17,05	+ 4,42	+ 4,21
Juni 5.	11 39 27	317 56 2,41	+ 26 48 1,93	+ 6,12	+ 5,21
7.	11 2 57	317 34 51,58	+ 27 0 55,66	+ 6,02	+ 3,99
8.	11 52 27	317 21 21,64	+ 27 6 48,26	+ 7,03	+ 5,98
11.	11 4 56	316 42 31,09	+ 27 20 30,21	+ 3,91	+ 3,01
14.	11 25 9	315 58 24,60	+ 27 29 21,71	+ 5,16	+ 4,[illegible]
15.	11 16 54	315 42 56,02	+ 27 31 8,02	+ 4,63	+ 5,97
16.	11 19 43	315 26 53,07	+ 27 32 25,56	+ 4,00	+ 3,64
19.	11 45 25	314 35 56,55	+ 27 32 44,45	+ 4,50	+ 3,76
24.	11 10 49	313 4 48,68	+ 27 21 49,55	+ 5,64	+ 2,78
27.	11 6 21	312 6 37,22	+ 27 8 22,87	+ 8,10	+ 4,38
28.	11 35 43	311 46 22,10	+ 27 2 38,66	+ 10,04	+ 5,39

Hieraus haben Haedenkampf und Mayer zuerst elliptische Elemente berechnet:

Durchgangszeit Pariser Merid. April	9,308391
Entfernung des Perihels vom Knoten	5° 49′ 47″12
Kleinste Entfernung	0,92145408
Aufst. Knoten } für den 9. April	206° 21′ 34″99
Neigung } für den 9. April	21 16 5,23
Excentricität	0,9993883.

Die Summe der Quadrate der Fehler war vor der Verbesserung = 1239,01; nach derselben 71,78. Dies gibt den mittlern Fehler einer Ortsbestimmung = 1″412 und die mittlern Fehler der Elemente:

$\delta T = 0{,}005563$ Tag; $\delta\omega = 4''78$; $\delta q = 0{,}0000207$; $\delta n = 14''15$
$\delta i = 14''95$; $\delta e = 0{,}0003859$.

Indessen vermindert die Annahme einer willkürlichen Excentricität die Summe der Quadrate der Fehler nur um 5,01 Einheiten, sodass die Beobachtungen in der Parabel fast ebenso genau dargestellt werden können als in der Ellipse. Ich habe daher auch die Aufsuchung der parabolischen Elemente veranlasst, welche sich ergeben haben:

T . . .	Apr. 9,307119
a	5° 49′ 51″79
q	0,92144544
n	206° 21′ 52″36
i	21° 16′ 27″99.

Die Summe der Quadrate der Fehler ist jetzt 76,79. Wenn diese Hypothese wahr ist, so ist der mittlere Fehler jeder Beobachtung = 1″441 und die mittlern Fehler der Elemente sind:

δT = 0,005610 Tag; $\delta\omega$ = 3″84; δq = 0,0000203; δn = 9″13; δi = 4″26.

Mit diesen parabolischen Elementen ist eine neue Ephemeride berechnet worden, welche endlich folgende Abweichungen von den Beobachtungen ergibt:

Mai 8.	+ 2″6	— 0″5
12.	+ 1,8	+ 2,2
15.	— 0,6	+ 1,3
16.	+ 0,3	— 0,2
17.	— 0,3	+ 0,2
18.	+ 0,2	— 0,3
20.	— 2,0	— 0,5
24.	— 0,9	— 2,0
28.	— 1,7	— 1,3
29.	+ 0,7	— 0,9
Juni 5.	+ 0,7	+ 0,6
7.	+ 0,5	— 0,5
8.	+ 1,5	+ 1,6
11.	— 1,7	— 1,3
14.	— 0,6	— 0,1
15.	— 1,1	+ 1,9
16.	— 1,8	— 0,4
19.	— 1,4	— 0,2
24.	— 0,4	— 1,1
27.	+ 2,0	+ 0,6
28.	+ 3,8	+ 1,6.

Die Summe der Quadrate hiervon ist 76,53, was so nahe mit der durch die Bedingungsgleichungen ergebenen (76,79) übereinstimmt, dass daraus ein Beweis für die Sorgfalt der Rechnung hervorgeht.

Dieses Tableau scheint alle billigen Wünsche zu befriedigen; ich vermuthe sogar, dass der grössere Fehler am 28. Juni dem Sternorte zuzuschreiben ist; denn meine Heliometer-Beobachtung ist gewiss nicht 3″8 unrichtig; auch hat Anger, der den Stern bestimmt hat, die Rectascensionen meistens zu klein, was von einer Verschiedenheit der Schätzung der Antrittszeiten heller und dunkler Sterne herrühren

muss. Doch glaube ich, dass das Glück die Uebereinstimmung begünstigt hat, denn die Sternörter allein hätten wohl so grosse Fehler in den Rectascensionen geben können.

Ueber das was Sie in Betreff der Verschiedenheit der Messungen des Saturn zu bemerken die Güte haben, erlaube ich mir noch zu sagen, dass Struve die Ränder des Planeten zwischen zwei Fäden bringt, was gewiss das Beste ist, worüber aber Gauss geäussert hat, dass wohl etwas Individuelles dadurch in die Resultate kommen könne. Es ist immer sehr schwer, die Ueberzeugung der Richtigkeit zu erlangen, wenn es sich um Quantitäten handelt, welche kaum die Grenze des sichern Sehens erreichen. Das Berühren zweier Ränder, bei ruhiger (hier leider sehr seltener) Luft scheint mir dasjenige Phänomen zu sein, welches man am allerschärfsten beobachten kann, wie z. B. die Sextanten-Beobachtungen zeigen, welche den Durchmesser der Sonne mit überraschender Genauigkeit ergeben.

Ich weiss nicht, ob Sie schon eine Abhandlung von Piola in den „Mailänder Ephemeriden" für 1831 gelesen haben, in welcher er beabsichtigt, den von mir bemerkten Einfluss der Bewegung der Luft auf die Schwingungszeit eines Pendels dem Widerstande zuzuschreiben. Er findet dass der Widerstand einen Einfluss auf die Zeit der Schwingung hat, was man bisher nicht wusste, indem man die Annäherung nicht auf das Quadrat des Widerstandes (welches den Piola'schen Einfluss ergibt) ausgedehnt hatte. Seine Rechnung ist richtig, obgleich durch eine heillose Methode gefunden, allein sie erklärt nichts. Das neue Glied ist dem Producte der Quadrate des Schwingungswinkels und des Widerstandes proportional; da beide kleine Grössen sind, so kann nicht viel herauskommen. Doch werde ich etwas Näheres darüber sagen müssen, was in den „Astronomischen Nachrichten" bald geschehen soll. Ich werde diese Gelegenheit benutzen, um noch Einiges über den Widerstand bekannt zu machen, was ich früher schon aus den Versuchen folgerte, allein nicht in die Pendel-Abhandlung aufnahm, um sie nicht noch mehr auszudehnen.

Gestern hatten wir zum ersten Mal seit vorigem Herbst einen völlig ruhigen und heitern Abend, an welchem das Heliometer einen prachtvollen Anblick der Gestirne gewährte. Ich konnte indess nicht lange dabei bleiben, da eine Zone, welche in die Dämmerung zu rücken drohte, nothwendig beobachtet werden musste. Als sie beendigt war, war die Schönheit der Bilder im Fernrohre schon viel geringer. Ueberhaupt ist die Sorge für das Heliometer mit den übrigen

Beobachtungen nicht vereinbar. Ich habe mir von der Regierung einen Assistenten, ausser meinem Gehülfen, erbeten und ihn auch erhalten, allein ich will ihn nicht eher anstellen, als bis ich ihn ganz nach meinem Sinne erhalten kann. Anger habe ich gehen lassen müssen.

Ob ich meinen jetzigen Gehülfen später zum Assistenten wählen werde, ist noch unentschieden; denn ich will entweder keinen, oder einen, der Feuer für die Astronomie besitzt.

№ 337. Olbers an Bessel. [157

Bremen, 14. Mai 1831.

Der Auftrag unsers gemeinschaftlichen Freundes Fischer, Ihnen die Einlage baldigst zu schicken, gibt mir schon heute die Veranlassung, Ihnen, mein theurer geliebter Bessel, für Ihren lieben, mir so interessanten Brief vom 15. April meinen herzlichsten Dank zu sagen, obgleich ich sonst eigentlich nichts zu sagen habe; Fischer ist jetzt verreist, um seine Verwandte, Seebäder und Pyrmont zu besuchen, und wird erst im spätern Herbst zurückkehren. Wenn Sie es wünschen, kann ich ihm die 16 Thlr. für den Taback bezahlen und mich gelegentlich mit Ihnen, oder mit Freund Schumacher, mit dem Sie doch wohl zuweilen in Geld-Negoce stehen, berechnen.

Mit angenehmem Erstaunen und Bewundern habe ich die ganz ungemeinen und unerhörten Cometen-Beobachtungen gesehen. Wer hätte es noch vor 20 oder 30 Jahren als möglich halten können, dass sogar eine Abweichung von 3″8 von der berechneten Bahn nur als Anomalie, nur aus einer fehlerhaften Stern-Position erklärbar erscheinen würde?

Mein junger Freund Clüver, der sich viel mit Rechnungen über diesen Cometen beschäftigt hat, ist jetzt im Begriff zu untersuchen, ob die unter sich und von den übrigen entferntern Beobachtungen die von der Einheit so wenig verschiedene Excentricität näher nachweisen können: ich fürchte aber die letzten aus Florenz bis zum 17. August sind dazu beiweitem nicht genau genug. Leider scheint es, dass wir keine brauchbare, früher als die Gambart'sche vom 21. April angestellte Beobachtung erhalten werden, da, wie ich sehe, die Astronomische Societät in London zwar mehrere Distanzen-Messungen aus der Insel Mauritius, von Seefahrern u. s. w. aber nichts von Fallows

vom Cap erhalten hat. Dieser schläfrige Astronom, der, wie Babbage irgendwo bemerkt, ebenso gut hätte ganz zu Hause bleiben können, würde sich wohl nicht sonderlich zu Ihrem Assistenten schicken.

Allerdings eignete sich der Comet von 1830 ganz vorzüglich durch seinen kleinen bestimmten Kern zu genauen Beobachtungen. Bei dem diesjährigen würden die Messungen viel schwieriger gewesen sein: es möchte denn Ihr mächtiger Heliometer auch in diesem einen Kern wahrgenommen haben, der für meine Augen und meine Fernröhre völlig unsichtbar blieb. Haben Sie gar keine Beobachtung von ihm gemacht?

Dass Struve bei seinen Messungen die Ränder des Planeten zwischen zwei Fäden bringt, habe ich nicht gewusst. Allein wenn die Distanz der beiden Ränder der Fäden, die doch wohl nur klein sein kann, nicht grösser wäre als die doppelte Grösse der Inflexion, so müsste doch wohl diese Messungsart alle Grössen um eine Constante zu gross geben können.

Des Piola Abhandlung habe ich allerdings gelesen, und mich im voraus auf Ihre Kritik gefreut. Soviel sah ich leicht, dass sein neues Glied in Berechnung einer Schwingungsdauer nur bei stark widerstehenden Mitteln, z. B. Wasser eine einigermassen merkbare Grösse geben könne und also mit Recht von Ihnen bei Ihren meisten Versuchen ganz unberücksichtigt geblieben sei. Der suffisante Ton der Abhandlung war mir sehr widrig und verdient eine kleine Züchtigung.

In einem Briefe d. d. Mexico den 14. Februar 1831 des königlich Preussischen General-Consuls Kobbe an einen hiesigen Freund heisst es: „Empfehlen Sie mich Ihrem Dr. Olbers und sagen Sie ihm, dass von der Sonnenfinsterniss vom 12. Februar 1831 hier mehrere exacte und gut zusammenstimmende Beobachtungen gemacht sind, deren Resultate ich für die Akademie der Wissenschaften nach Berlin sende. Uebrigens haben die europäischen Astronomen entweder falsch gerechnet, oder es steckt noch ein Irrthum in der angegebenen Länge von Mexico. Denn weder Anfang noch Ende der Finsterniss hat in wahrer Zeit genau mit der Vorberechnung gestimmt." Ich weiss nicht, ob irgend ein europäischer Astronom die Finsterniss für Mexico im voraus berechnet hat. Vielleicht beruht Alles auf einer fehlerhaften Berechnung des Mexicanischen Kalendermachers; denn die Länge von Mexico ist doch wohl schwerlich um $1/4^{0}$ ungewiss.

Leben Sie wohl, mein theurer Bessel, der Himmel bewahre Ihr Königsberg vor der Cholera! Sollte dieses fürchterliche Uebel Ihnen noch

näher kommen, so bitte ich recht sehr um baldige Benachrichtigung. Man ist auch hier schón nicht ganz ohne Sorgen. Möchte der heillose polnische Krieg bald endigen und das arme Polen unter leidlichen Bedingungen zur Ruhe kommen! Ich befinde mich bei der so abwechselnden Witterung ganz erträglich. Im April hatten wir bis 72° F. Wärme, und heute Morgen fiel Schnee.

№ 338. **Olbers an Bessel.** [158

Bremen, 14. August 1832.

Endlich, mein theurer geliebter Bessel, muss ich Ihnen doch selbst wenn auch nur mit ein paar Zeilen sagen, dass ich noch lebe, und was Dasselbe ist, Sie noch aufs innigste liebe, verehre und bewundere. Zwar ist meine Krankheit keineswegs gehoben, auch, in organischen, den Blutumlauf störenden Fehlern am Herzen und den grossen Blutgefässen bestehend, nicht zu heben; aber bei der jetzigen guten Jahreszeit fühle ich doch einige Erleichterung meiner Leiden, kann mehrere Stunden das Bett verlassen, und fahre auch zu Zeiten eine halbe Stunde aus; und ich vermuthe, dass, wenn nicht ein, allerdings zu erwartender, Schlagfluss, oder eine schnellere Zunahme der schon drohenden Wassersucht mich früher erlösen sollte, ich mich vielleicht noch bis zum Spätherbst hinquälen werde.

Nur wissenschaftliche, und besonders astronomische Gegenstände haben, ausser Dem was das Wohl und das Wehe meiner näheren Freunde betrifft, noch einiges Interesse für mich. Es verlangt mich deswegen recht sehr, von Ihnen, mein theurer Bessel, von Ihrem Befinden und Sein, von Ihren Beschäftigungen und Plänen, sowie von Ihrer lieben Familie etwas Näheres zu hören. Was macht besonders mein lieber Pathe? Dem Vernehmen nach gibt er grosse Hoffnungen. Hat er auch Lust und Neigung zur Mathematik und Astronomie? Wozu wird er sich bestimmen? Sagen Sie mir, wenn Sie einmal eine halbe Stunde zu verlieren haben, doch recht viel darüber!

Mit freudiger Theilnahme habe ich zu seiner Zeit erfahren, dass Ihre grossen Verdienste durch Ertheilung der Geheimen Rathswürde wieder anerkannt worden sind. Sie können kaum glauben, mit welcher Ungeduld ich jedesmal in den „Astronomischen

Nachrichten" nach einem Artikel, der Ihre Namens-Unterschrift führt, suche, und mit welchem Vergnügen ich einen aufgefundenen lese. Ihre letzte Beobachtung des Mercur-Durchgangs hat mir noch einen grössern Respect für Ihr Heliometer eingeflösst. Möchten Sie doch einmal mit diesem Werkzeuge, das die Gegenstände so scharf begränzt, und keine Irradiation zuzulassen scheint, die Asteroiden genau untersuchen, und uns dann entscheidend sagen, ob Ceres, Pallas und Juno wirklich die beträchtlichen Nebelhüllen besitzen, die besonders unser verewigter Freund Schröter ihnen zuschrieb, über die man noch soviel raisonnirt, und an die ich doch nie habe glauben können, weil meine, freilich schwächern Fernröhre nichts davon, und keinen Unterschied von der Vesta zeigten, die frei davon sein soll. Ich werde es wohl nicht mehr erleben, dass Saturn noch bei der Ringverschwindung und Wiedererscheinung beobachtet wird: aber sonst interessirt dieses Ereigniss mich sehr, da über Rotation des Ringes, den innersten siebenten Trabanten u. s. w. dabei wahrscheinlich so Vieles in Untersuchung kommen wird. Leider ist bei der Jahreszeit wenig Hoffnung, dass heitere Witterung die Beobachtungen sonderlich begünstigen werde.

Ich weiss, dass Sie sich über den so wichtigen Bradley'schen Nachlass in den „Berliner Jahrbüchern" ausgesprochen haben; allein ich habe mir in meiner Abgeschiedenheit das Stück, das Ihre Recension enthält, noch nicht verschaffen können. Unser herrlicher, gegen mich so unermüdet gütiger Schumacher hat mir das reichhaltige Werk zum Durchlesen verschafft.

Wie rücken die Zonenbeobachtungen fort? Ich habe sehr lange nichts davon gehört. Zuweilen suche ich mich in weniger kranken Zeiten durch leichte Berechnungen zu zerstreuen, und so habe ich in diesen Tagen die Bahn des jetzt noch sichtbaren Cometen aus einer Beobachtung von Gambart vom 19. Juli, einer von Harding vom 29. Juli, und einer Altonaer vom 4. August so bestimmt:

T	1832 Sept. 25,3185 Mittl. Berliner Zeit.
☊	72° 19′ 34″
P	228 15 49
i	43 10 57
Log. q.	0,0747344
	mot. retrogr.

Der Comet hat übrigens nichts sonderlich Merkwürdiges und wird hier gegen den 25. August in der Abenddämmerung unsichtbar werden.

Möge der Himmel Sie, mein theurer geliebter Freund, noch lange, recht lange, in Gesundheit, Kraft, Frohsinn und Glück erhalten, und Sie noch lange fähig machen, eine Wissenschaft weiter zu vervollkommnen, die Ihnen schon eine ganz neue Gestaltung verdankt. Gott segne Sie und die Ihrigen. Meine Hand zittert und mein Kopf wird schwer.

N. S. den 15. August. Kopf und Hand versagten mir gestern beim Schlusse ihre Dienste, und ich konnte Dasjenige nicht hinzufügen, was doch eigentlich der Zweck dieses Briefes war, nämlich Ihnen, mein theuerster Bessel, noch einmal recht aus vollem Herzen für alle die Liebe und Freundschaft zu danken, die Sie mir während meines Lebens erzeigt haben, und die so Vieles beitrugen, das Leben zu verschönern und zu erheitern. Erhalten Sie Ihrem Freunde auch nach seinem Tode ein freundliches Andenken! Leben Sie wohl!

№ 339. Bessel an Olbers. [180

Königsberg, 28. October 1832.

Ihr letzter Brief, mein hochverehrter Freund, hat mich so erschreckt, dass ich viele Zeit gebraucht habe, mich wieder zu fassen. Alles, was uns auf der Erde werth ist, verlässt uns, oder wir verlassen es. Ich bin alt genug geworden, um diese Erfahrung oft schmerzlich zu machen. Auch von Ihnen werde ich mich trennen müssen, und Ihr Brief ist ein neuer und grosser Beweis Ihrer Liebe, indem er mich auf etwas vorbereitet, was über lang oder kurz nothwendig kommen muss. Indessen hoffe ich doch, selbst nach diesem Briefe, dass wir noch eine Zeit lang zusammen hier bleiben werden. Kommt das Unvermeidliche, scheide ich, oder scheiden Sie, so kann die Trennung nicht geschehen, ohne dass mir die endlose Güte eine freudige Erinnerung wird, welcher mein ganzes Leben seine besten Augenblicke und seine Richtung verdankt. Sie, mein hochverehrter Freund, haben an mir gehandelt wie wenige Väter an ihren Söhnen: Sie haben mich gezwungen, Sie als die Axe zu betrachten, um welche alle meine Gedanken sich drehen. Ich würde mich einsam fühlen, wenn Sie mich verliessen, so einsam, dass ich erst spät lernen würde, allein zu stehen; gebe der Himmel, dass wir Beide noch einige Jahre miteinander verleben, und dass der Ueberlebende Fassung erhält.

dem scheidenden Freunde mit Ruhe nachzublicken! Sie müssen, wie fest ich an Sie geknüpft bin, wissen; ich habe den Gedanken einer Trennung nie deutlich machen können und ich kann es noch nicht. Schon vor mehrern Jahren hielten Sie Ihren Zustand für hoffnungslos, allein der Himmel wandte von Ihren Freunden ab, was Sie fürchten liessen; noch vor zwei Jahren sah ich Sie in einem Zustande, der alle Besorgnisse verscheuchte. Das Bild von Ihnen aus dieser Zeit kämpft mit dem Inhalte Ihres Briefes und hält die Hoffnung oben, dass eine Krankheit, von welcher Sie nicht völlig genesen waren, Ihnen eine schlechtere Ansicht gegeben habe, als die Folge der Zeit bewähren wird. So sei es!

Sie fragen nach meinen Beschäftigungen. Ich habe den ganzen Sommer auf meine astronomisch-trigonometrische Unternehmung gewandt und bin erst vor etwa acht Tagen zu Hause gekommen. Trotz aller Anstrengung ist aber sehr wenig vollendet, denn das Wetter hat auf ganz ungewöhnliche, von mir noch nie erlebte Art gehindert. Ich weiss nicht, ob Sie den Zweck dieser Unternehmung schon kennen. Es wird beabsichtigt, die grosse, sich an die Messungen von Delambre, Gauss und Schumacher anschliessende Dreieckskette, welche unser Generalstab durch Thüringen, Schlesien, Posen uud Westpreussen geführt hat und deren letzter Punkt in der Gegend von Elbing liegt, mit den Dreiecken in Russland zu verbinden; sowie auch die astronomische Bestimmung meiner Sternwarte in das ungeheure, jetzt zum Schlusse kommende Netz zu übertragen. Ich habe für nöthig erachtet, hier eine vollständige Controle für alles östlich und westlich Liegende zu erzeugen; ich bestimme daher Polhöhen und Azimuthe nicht nur, sondern ich messe auch eine neue Basis. Die astronomischen Beobachtungen mache ich an beiden Endpunkten, nämlich bei Elbing und bei Memel, und ich habe mich so vortheilhaft einrichten können, dass ich das bei Elbing beobachtete Azimuth durch nur zwei Zwischenpunkte nach Memel übertragen kann. Diese beiden Zwischenpunkte sind beträchtliche Höhen im niedrigen Lande, nämlich der Galtgarbensche Berg nordwestlich von Königsberg, von wo man die Höhen bei Elbing, in mehr als zehn Meilen Entfernung, und eine riesenmässige Sanddüne auf der Kurischen Nehrung, bei Nidden, in nahe gleicher Entfernung, also eine Entfernung von zwanzig Meilen, übersieht. Von dieser Düne sieht man das Land bis Memel genau im Meeres-Horizonte. Indem ich die beiden Winkel in Galtgarben und Nidden mit dem grössten Fleisse messe, wozu ein grosses und starkes

nach Schumacher's Zeichnung verfertigtes Instrument mich in den Stand setzt, übertrage ich das Azimuth von Trunz nach Memel, und erhalte, durch seine Vergleichung mit dem am letztern Orte astronomisch bestimmten, ein Datum zur Bestimmung der Figur der Erde. Die Polhöhen an denselben beiden Endpunkten geben ein zweites Datum. Beides zusammen bestimmt also die Krümmung der Erde in diesem Lande vollständig. Von der Arbeit ist noch wenig vollendet: die astronomischen Beobachtungen in Trunz bei Elbing sind gemacht, und die Basis ist gemessen; Winkelmessungen, welche wir, um den Sommer doch einigermassen anzuwenden, dem fortwährenden schlechten Wetter zum Trotze versucht haben, befriedigen mich, wegen der ununterbrochenen Hindernisse durch Regen und Sturm, nicht und werden noch einmal gemacht werden müssen. Durch dieselben Hindernisse ist auch die zweite Messung der Basis, welche ich beabsichtigte, unausführbar geworden, und muss daher auch noch nachgeholt werden; ich fürchte sogar, dass die gemachte Messung durch die fortwährende Aufweichung des Erdbodens etwas unsicher geworden ist.

Den Cometen habe ich Ende Septembers, wo ich seinethalben nach Königsberg kam, vergebens gesucht. Erst am 20. October habe ich ihn beobachtet:

Oct. 20. 12u 58′ 1″ 131° 36′ 32″ 22° 15′ 3″.

Ferner habe ich ihn am 25. und heute früh beobachtet. Die Reduction dieser beiden letzten Beobachtungen kann noch nicht gemacht werden, weil die verglichenen Sterne unbestimmte sind; die obige Reduction ist nur eine vorläufig gemachte. Ich glaube ich müsste den Cometen schon im September gesehen haben, wenn ich ihn nicht näher bei dem berechneten Orte erwartet hätte, als er wirklich ist; wenigstens hatte ich eine so geringe Erwartung von seiner Lichtstärke, dass ich glaubte ihn nicht anders finden zu können als in der mit dem Heliometer übersehbaren Gränze von einem Grade, welche sich jetzt als zu eng ausweist.

An meinen Zonen fehlt nur sehr wenig, um sie bis 45° vollständig zu erhalten. Ich wollte dieses Wenige im November hinzufügen, allein nun fürchte ich die Störungen durch den Cometen, den ich auch nicht unbeobachtet lassen darf. Sobald der Mondschein wieder eintritt, werde ich indessen die Zonen ernstlich vornehmen, und das Wetter müsste sehr ungünstig sein, wenn ich sie nicht vor Neujahr beendete. Sobald Alles fertig ist, werde ich ein eigenes Hülfsbuch herausgeben, wodurch die Anwendung der Zonen so leicht als mög-

lich gemacht, auch jeder entdeckte Fehler verbessert werden soll. Ich habe jetzt einen vortrefflichen Gehülfen, Busch, der die allgemeine Beobachtung des Himmels wohl weiter, bis zum Pole, fortsetzen wird; ich selbst kann es nicht mehr mit Erfolg, da mir das Heliometer die meiste Zeit raubt. Bei mir ist Alles gesund und wohl. Mein Sohn wird zu Ostern die Universität beziehen, um das Bauwesen zu studiren. Meine Frau, die mit Allen welche Sie kennen, die innigste Verehrung theilt, empfiehlt sich Ihnen.

№ 340. Bessel an Olbers. [181

Königsberg, 30. Januar 1833.

Die vielfältige Theilnahme, welche Sie, mein höchstverehrter Freund, an meinen Beobachtungen der kleinen Sterne stets gezeigt haben, zwingt mich, Ihnen mitzutheilen, dass ich an einem der letzten Tage die letzte, sich unter 45° der Declination noch findende Lücke gefüllt habe. Bis zu dieser Gränze wollte ich die Arbeit nur selbst treiben, denn ich habe seit mehrern Jahren mit Kummer gesehen, dass ich die schönen Früchte, welche das Heliometer hervorbringen kann, nur sehr unvollständig und ungenügend einsammeln konnte, wenn ich ihm nur ausnahmsweise meine Zeit widmen konnte. Allein ich gehe nun damit um, die Zonen-Beobachtungen mit meinem Apparate fortsetzen zu lassen, wozu ich durch meinen Gehülfen Busch die Möglichkeit sehe. . . . .

Die Zahl meiner Zonen-Beobachtungen ist übrigens geringer, als ich selbst geglaubt habe; es werden nur etwa 75000 sein. Wenn ich sie höher geschätzt habe, so habe ich dadurch aufs neue gesehen, dass grosse Zahlen nicht mehr anschaulich sind: wenn man viele Jahre lang fast immer alle heitern Nächte anwendet, um in jeder Minute zwei oder drei Sterne zu beobachten, so hält man die dadurch zusammengebrachte Masse für unendlich und erstaunt nachher, wenn eine Zählung ein mässiges Resultat gibt. Ich will nun, sobald ich etwas von Dem vorräthig haben werde, woran ich fortwährend Mangel leide, nämlich Zeit, ein besonderes Buch über die Zonen herausgeben, welches ihre Anwendung so bequem und sicher machen soll als möglich.

Der Wunsch, Ihnen, mein hochverehrter Freund, die Vollendung meines Theils der Zonen-Beobachtungen anzeigen zu können, ist durch das fast ununterbrochen trübe Wetter dieses Winters bis jetzt unerfüllt geblieben, obgleich nur noch wenige heitere Nächte erforderlich waren, und diese schon im November erwartet wurden. Dadurch hat sich auch die Uebersendung der beifolgenden Sachen verzögert. Sie erhalten hierbei meine zweite Pendel-Abhandlung und einen neuen Band meiner Tagebücher. Sie finden in diesem eine lange Theorie des Heliometers, eine Arbeit, die mir, wegen der grossen Complication der Aufgabe, sehr viele Mühe gemacht hat, wovon ich aber glaube, dass sie diese Complication so sehr beseitigt, als möglich ist. Lesen wird diese Abhandlung wohl Niemand, aber geschrieben musste sie dennoch werden.

Ich habe jetzt wieder Dr. Selander aus Upsala hier und Peters aus Altona, welche Beide mir sehr angenehm sind. Auch ist ein Dr. Senf aus Dorpat hier, dessen Fach die reine Mathematik ist, der aber doch auch in die Astronomie hineinblickt. Dieser junge Mann ist ein sehr vortrefflicher Kopf und dabei so liebenswürdig, dass er mein Herz ganz erobert hat. Es sind noch andere Ausländer hier, welche Astronomie treiben, aber diese sind weniger ausgezeichnet als die Genannten.

Ich selbst bin gesund, und gesunder als vor mehrern Jahren. Anstrengungen aller Art ertrage ich ohne Schwierigkeit. Den Cometen habe ich nur neun oder zehn Mal beobachten können, seit dem 26 November nicht mehr. Ich habe auf eine ganz andere Ernte gerechnet, allein das Königsberger Wetter vereitelt Alles. Sobald die Sterne genau bestimmt sein werden, will ich Ihnen die Beobachtungen schicken. Vorher hat dies kein Interesse, da die Beobachtungen an sich weit genauer sind als die aus den Zonen und der „Histoire céleste" abzuleitenden Stern-Oerter. Ich erwarte mit Ungeduld näherungsweise richtige Elemente und eine danach berechnete genaue Ephemeride, weil ich eine solche zum Grunde legen muss, um die Beobachtungen jedes Tages auf ein Zeitmoment reduciren zu können. Ich werde Nicolai darum bitten.

Nächstens werde ich meine Doppelstern-Beobachtungen bekannt machen. Auch Struve hat dieselben Sterne observirt und wir werden vergleichen können. Auf meine Bitte hat er mir seine Resultate versiegelt mitgetheilt, und ich werde sie erst kennen lernen, wenn ich meine eigene Abhandlung werde ausgearbeitet haben, was im spätestens

vierzehn Tagen der Fall sein wird. Ich wünsche nämlich sogleich Vergleichungen vornehmen zu kömen, ziehe aber vor, vorher Alles ohne Störungen durch Fremdes von meiner Seite in Ordnung zu bringen. Diese Messungen betreffen 36 bis 40 Doppelsterne, die zu den ausgezeichnetern gehören. Ich hoffe, dass dadurch zum ersten Male sichere Bestimmungen dieser Art erlangt werden sollen.

Von Schumacher habe ich sehr gute Nachricht über Ihre Gesundheit erhalten und mich begreiflich nicht sowohl darüber gefreut als ganz glücklich darüber gefühlt. Wenn meine Arbeiten im Sommer es einigermaassen erlaubten, so käme ich sicher auf einige Tage nach Bremen, um Sie zu sehen; allein ich muss meine Vermessungsgeschäfte beendigen, und auch vier bis sechs Wochen, der astronomischen Beobachtungen wegen, in Memel zubringen. Mein Eifer Sie zu sehen, ist indessen so gross, dass ich die Hoffnung nicht ganz aufgeben mag, eine, wenn auch noch ganz problematische, Möglichkeit dazu zu finden.

Angelegentlich empfehle ich mich Ihrem Herrn Sohne und Herrn Dr. Focke. Unter meinen übrigen dortigen Freunden kommt Ihnen Herr Fischer häufig vor, weshalb ich bitten darf, ihn herzlich zu grüssen. Will er im Frühjahre, bei passender Gelegenheit, wieder mein Wohlthäter werden, indem er mir eine den frühern ähnliche Sendung von vortrefflichem Taback macht, so wird die Veranlassung, mich seiner täglich dankbar zu erinnern, ferner auch nicht fehlen.

№ 341. Olbers an Bessel. [159

Bremen, 14., 15. u. 16. März 1833.

Sie haben mir durch Ihren lieben Brief vom 30. Januar, mein theurer geliebter Bessel, eine ungemein grosse Freude gemacht, auch die denselben begleitenden, mir so höchst schätzbaren Geschenke gar nicht einmal gerechnet. Besonders erfreuten mich die so guten Nachrichten von Ihrer Gesundheit. Und was soll ich zu der freilich noch bedingten Hoffnung sagen, die Sie mir vorzaubern, Sie vielleicht noch diesen Sommer hier zu sehen? Einer meiner liebsten Wünsche würde erfüllt werden, wenn ich das Glück haben könnte, Sie, mein Theurer, noch einmal auf dieser Welt zu umarmen. Mein Befinden ist freilich noch immer leidend, wie es bei einem nicht zu hebenden organischen

Fehler nicht anders sein kann, doch jetzt und diesen Winter hindurch so erträglich, dass ich erwarten kann, das Ende des Sommers noch vielleicht zu erleben. Wenn es also irgend möglich ist, mein geliebter Freund, so bringen Sie dies herrliche Project diesen Sommer zur Ausführung.

Für den neuen Band Ihrer Beobachtungen und die wichtige Abhandlung über die Pendelschwingungen der verschiedenen Materien danke ich aufs herzlichste, und wünsche Ihnen von ganzer Seele Glück zur Beendigung und Vollendung Ihrer Zonen-Beobachtungen, besonders da Sie den übrigen Theil durch Ihren Busch wollen vollenden lassen. Da Sie selbst schon über zwei Drittel des in Königsberg möglichst zu beobachtenden Stern-Himmels absolvirt haben (denn über den Steinbocks-Wende-Cirkel wird man dort wohl nicht gehen können), so kann Herr Busch nun das noch Fehlende, wenn heitere Nächte nicht zu selten bleiben, in zwei Jahren nachholen. Ich freue mich unendlich, dass Sie an Busch einen so geschickten, ganz für Sie passenden Gehülfen erhalten haben und von der Corvée der täglichen, wenn auch an sich sehr verdienstlichen, Meridian-Beobachtungen frei sind und sich ganz Ihren andern Beobachtungen widmen können. Wieviel lässt sich nicht von Ihren Heliometer-Beobachtungen erwarten? Es muss ein ganz unvergleichliches Instrument sein. Wäre Henderson am Cap z. B. mit einen solchen Heliometer versehen, und wüsste er das Instrument wie ein Bessel zu gebrauchen, so müsste sich aus gleichzeitig gemessenen Distanzen des Mars in seiner Erdnähe von denselben Fixsternen die Sonnen-Parallaxe mit einer Schärfe bestimmen lassen, die Venus-Durchgänge wohl nie gewähren können.

Da dieses herrliche Werkzeug gar keine Irradiation, gar keine falsche Vergrösserung der Durchmesser zu zeigen scheint, so möchte ich sehr wünschen, dass Ihre Untersuchungen Sie gelegentlich mal zur Betrachtung der kleinen Planeten führte, um endlich auszumachen, ob wirklich Ceres und Pallas eine so ungeheure, Juno eine kleinere, und Vesta gar keine Nebelhülle habe? Ich bin noch immer der Meinung, dass diese angeblichen Nebelhüllen nur den kleinen Fehlern der angewandten Sehwerkzeuge zugeschrieben werden müssen. Ich habe, wie ich Ihnen schon oft sagte, mit meinen Achromaten, auch dem Frauenhofer von sechs Fuss, nie einen merkbaren Unterschied, weder der vier Asteroiden unter sich, noch in dem sie umgebenden Zerstreuungskreise von einem kleinen Fixstern derselben scheinbaren Grösse wahrnehmen können. Eben dies hat mir Schumacher versichert. Es

wäre doch endlich Zeit, dass über diesen in kosmologischer Rücksicht wichtigen Gegenstand entschieden würde. Ihre Beobachtungen des Biela'schen Cometen werden die sichersten Grundlagen der künftigen Berechnungen über diesen merkwürdigen Weltkörper sein. Nicolai wird Ihnen noch eine genauere Ephemeride desselben schicken, oder geschickt haben, als er mir nach Elementen mittheilte, die mir schon sehr genähert scheinen. Ich hoffe, Nicolai wird sich überhaupt dieses Cometen väterlich annehmen, da einmal jeder dieser kurzen Umläufer eines eigenen Pflegers und Aufsehers bedarf. Entweder durch einen Schreibfehler von mir, oder durch einen Druckfehler wird im neuesten Stück der „Astronomischen Nachrichten" gesagt, Valz habe diesen Cometen bis zum 4. December beobachtet. Valz hat ihn unter seinem glücklichen Himmel am 25. December zuletzt gesehen. Er findet die Verkürzung der Umlaufszeit $^5/_6$ Tag, auch wie Nicolai bei Knoten, Neigung und Perihel nur Verbesserungen von 2′ — 7′. Er berechnet nun die von der Venus herrührenden Perturbationen, die Damoiseau vernachlässigt hat, und was allerdings nöthig scheint, wenn man richtig beurtheilen will, welcher Theil der Verfrüherung des Perihels von dem Widerstande des Aethers herrühren mag.

Merkwürdig scheint mir Littrow's Bemerkung, dass die Bahnen des Biela'schen und Encke'schen Cometen sich in einem Punkte so ungemein nahe kommen. Uebrigens ist Littrow jetzt ein sehr flüchtiger Vielschreiber, der sich ganz im Gegensatz von unserm Gauss statt des pauca sed matura, vielmehr: multa licet immatura zum Wahlspruch genommen zu haben scheint und dies Letztere nicht in dem lobenswürdigen Sinn von Lalande, der Unreifes nur deswegen drucken liess, damit es nicht ganz verloren ginge. . . . . .

Neugierig bin ich nun darauf, ob man bei der nun nahe bevorstehenden Verschwindung und Wieder-Erscheinung des Saturn-Ringes am 30. April und 8. Juni die fünf ausgezeichneten Punkte wieder bemerken wird, woraus Herschel I. die Rotation des Saturn-Ringes herleitete? ob man mit den mächtigen Refractoren sich von dem Dasein des ersten Herschel'schen Saturn-Trabanten vergewissern wird, dessen Dasein Schröter zu bezweifeln geneigt war? und ob sich die optische Erscheinung (denn dafür halte ich sie noch immer) wieder zeigen sollte, die Schrötern täuschte, dass er eine Nicht-Rotation des Ringes daraus bewiesen glaubte? Meine gleich damals gegebene Erklärung der Schröter'schen Beobachtung hat Profes-

sor Brandes, jetzt in Leipzig, gut dargestellt, sowohl in seinen „Briefen über Astronomie" als in seinen Vorlesungen. Wenn nämlich alle Theile beider Ringe genau in einer Ebene liegen, so müssen sich auf jeder Anse der zu einer schmalen Linie zusammengezogenen Ring-Ellipse zwei ausgezeichnet hellere Stellen beständig zeigen, der Ring mag so schnell rotiren als er will. Um sich von der Auszeichnung dieser beiden hellern Stellen einen bessern Begriff zu machen, habe ich für verschiedene Punkte der Anse, deren Abstand vom Mittelpunkt des Saturn = x ist, die relative Helligkeit oder Lichtstärke nach Struve's Abmessungen berechnet, wobei ich die Lichtstärke = L unmittelbar am Rande des Planeten = 1,000 setzte.

x		L	
17″991	.	1,000	
22,000	.	1,143	
25,000	.	1,386	
26,668	.	1,886	erstes Maximum
26,800	.	1,878	
30,000	.	1,580	
32,000	.	1,452	
34,475	.	0,560	Minimum *)
35,289	.	1,254	zweites Maximum
37,000	.	1,016	
38,000	.	0,842	
40,095	.	0,000	Ende der Anse.

Wenn aber die Ringe selbst, oder auch nur einzelne Theile derselben, nicht genau in einer Ebene liegen, und dies ist gewiss der Fall, so werden diese Zahlen manche Anomalie zeigen, auch beide Ansen ungleich erscheinen. Vorzüglich wird dies beim Durchgange der Sonne durch die Ringe eintreffen, wo die langen Schatten der vorliegenden Theile so Vieles verdecken können. Deswegen halte ich auch die Beobachtungen im December des vorigen Jahrs, die ohnehin durch ungünstiges Wetter so sehr gestört wurden, für wenig erheblich, und freue mich dass die nächsten beiden Phänomene in eine Jahrszeit fallen die heiterern Himmel hoffen lässt.

Ihren Beobachtungen über die 36 bis 40 Doppelsterne sehe ich mit Verlangen entgegen. Ist es nicht lobenswürdig, dass Sir John Herschel sich drei Jahre aus England nach dem Cap verbannt, um

*) So steht in dem vorliegenden Briefe, jedoch durch ein Versehen — anstatt 0,852. Ebenso gehört auch zu x = 30″000, anstatt des oben in dem Olbers'schen Briefe Angegebenen, vielmehr L = 1,647.

die Merkwürdigkeiten des südlichen Himmels mit seinem zwanzigfüssigen trefflichen Teleskop zu untersuchen? Er schreibt mir, dass er vor dem Herbst da sein werde.

Mein Sohn und Schwiegersohn empfehlen sich aufs ergebenste. Fischer lässt herzlich grüssen und wird nicht verfehlen mit erster vorkommender Gelegenheit die gewöhnliche Quantität Taback einzuschicken. Leben Sie wohl, mein theurer geliebter Freund, recht wohl. Den herzlichsten Gruss an Ihre verehrte Gattin und meinen lieben Pathen. Sollte es Ihrer Zeit, deren hohen Werth ich aber nicht verkenne und zu misbrauchen nicht gemeint bin, verstatten, so wissen Sie, wie sehr mich ein Brief von Ihnen erfreuen kann.

Denken Sie doch recht darauf, eine Reise in unsere Gegend diesen Sommer möglich zu machen!

№ 342. Olbers an Bessel. [160

Bremen, 28. März 1833.

Freund Fischer hat mir die Einlage zur Besorgung geschickt, die wahrscheinlich das Tabacks-Negoce betreffen wird. Ich kann sie aber nicht abgehen lassen, ohne Sie, mein theurer geliebter Bessel, mit ein paar Zeilen zu begrüssen und Ihnen zu sagen, dass ich noch lebe, oder was Dasselbe bedeutet, dass ich Sie noch innigst liebe und verehre. Ich befinde mich den Umständen nach ganz erträglich.

Sehr begierig bin ich auf die fernern Beobachtungen über den Saturn-Ring und seine Rotation. Von Harding habe ich einen Brief, worin er mir anzeigt, seine diesjährigen Wahrnehmungen überzeugten ihn mehr und mehr von der Richtigkeit meiner Erklärung der ehemaligen Lilienthaler Observationen; er sehe die ausgezeichneten Punkte auf den Ansen gerade an den Stellen, wo meine Rechnung die Maxima hinsetzte; und er habe die Meinung, dass der Ring nicht rotire, aufgegeben.

In einem Briefe den ich ganz kürzlich von Herrn von Humboldt mepfangen habe, ist unter Anderm viel über das Zodiacal-Licht. Da kommt dann die Stelle vor: „Leider ist die Begränzung des Ringes, durch den wir und Venus (?) durchgehen, wohl materiell zwischen Venus und Mars liegend (dies glaubt auch Poisson) gewiss rotirend, damit er nicht

falle, durch genaue Beobachtungen so wenig bestimmt." Dass der Stoff des Zodiacal-Lichts um die Sonne rotire, habe ich auch immer geglaubt: aber mir sind gar keine Beobachtungen erinnerlich, aus denen erhelle, dass dieser Stoff blos ringförmig um die Sonne verbreitet, und innerhalb in der Gegend der Venusbahn begränzt sei. Ich habe immer geglaubt, das Zodiacal-Licht erstrecke sich mit immer zunehmendem Glanze ganz bis zur Sonne. Sind Ihnen die Gründe für die Humboldt'sche Behauptung bekannt?

Mit vielem Vergnügen habe ich die Beobachtungen über die Doppelsterne aus den „Astronomischen Nachrichten" gesehen. Aber was sagen Sie zu Airy's Resultaten aus seinen Beobachtungen des vierten Jupiter-Trabanten? Ich erinnere mich, dass ich Sie schon einmal zu ähnlichen Untersuchungen mit Ihrem trefflichen Heliometer aufgefordert habe. Werden Sie diese nicht jetzt bald vornehmen, um endlich die Jupiter-Masse definitiv festzustellen?

Leben Sie wohl, mein geliebter theurer Freund, denken Sie mit Ernst an Ihre projectirte Reise zu Ihren Freunden in Nord-Deutschland.

№ 343. Bessel an Olbers. [182

Königsberg, 20. November 1833

Nach so langer Unterbrechung unsers früher so lebhaften Briefwechsels kann ich doch nicht länger mehr schweigen, wenigstens drängt es mich, Ihnen zu sagen, dass nicht etwa ein Erkalten meiner Verehrung die Ursache meines Schweigens ist. Dies wissen Sie zwar ohne dass ich es sage, allein ich selbst finde einen Genuss darin, dass ich die Gründe anführe, die die Schuld von mir nehmen können. Ich bin seit Mai fast fortwährend nicht zu Hause gewesen; meist so angestrengt beschäftigt, oft unter den allerungünstigsten Verhältnissen, dass ich für Nichts Sinn behielt als für Winkelmessungen und Heliotropenlicht. Die Winkel der ganzen Kette sind indessen fertig geworden; theils durch mich selbst und den Hauptmann Baeyer, theils durch unsern Kulenkamp und einen andern Offizier. Wo ich beobachtet habe, ist Alles nach Wunsche gegangen, indem ich einen grossen nach Schumacher's Angabe gebauten Theodoliten, stets ohne Repetition anwandte; die Dreiecke schliessen alle sehr gut; in

einzelnen Fällen hat der Zufall ein Uebriges gethan und z. B. in dem grossen Dreiecke Trunz-Galtgarben-Wildenhof, welches 8″ sphärischen Excess hat, eine Uebereinstimmung bis auf die Hundertel der Secunden erzeugt, dass aber alle Dreiecke innerhalb einer Secunde schlössen, habe ich weder erwartet noch erlangt. Auch Kulenkamp's Beobachtungen sind sorgfältig gemacht und gut; um einen kleinen Zweifel auf der Station Gilge zu heben, habe ich ihn veranlasst, trotz der späten Jahreszeit noch einmal hinzufahren, um noch einmal zuzusehen, was denn in diesem Augenblicke geschieht. Dagegen ist auf einer Station, wo ein anderer Offizier war, Mehreres zweifelhaft geblieben und muss im nächsten Jahre wiederholt werden.

Ich habe ausserordentlich viele Zeit durch ein physisches Hinderniss verloren. Das kalte, stürmische Wetter im Juli und August hatte nämlich zur Folge, dass das Ostseewasser beträchtlich wärmer war als die Luft, sodass über der Meeresfläche eine sehr beträchtliche, das gewöhnliche Mass weit übersteigende Wärmeabnahme, und also eine sehr kleine, selten 0,1 (!) betragende Strahlenbrechung stattfand, während Gauss, der die kleinste von allen hat, doch 0,13 dafür angibt. Diese geringe Strahlenbrechung verursachte, dass das Heliotropenlicht von Nidden, welches, um nach Galtgarben zu gelangen, über die Ostsee gehen musste, nur äusserst selten anlangte und mich zu einem Aufenthalte von vier Wochen auf der letztern Station zwang. In Nidden, wo der Aufenthalt im höchsten Grade unangenehm war, wurde ich drei Wochen festgehalten und erreichte doch den Zweck nicht vollständig. Hier war die Schwierigkeit doppelt, indem weder Galtgarben noch Memel bei so geringen Refractionen sichtbar sind. Um Ihnen von diesen Schwierigkeiten einen einigermaassen anschaulichen Begriff zu geben, will ich Ihnen erzählen wie es mit Memel erging. Als ich in Nidden ankam, bemerkte ich bald, dass der Fuss des Leuchtthurms in Memel, wo ich einen Steinpfeiler hatte errichten lassen, von welchem ich, im vorigen Jahre, ohne Schwierigkeit die Niddener Düne und eine darauf errichtete Pyramide gesehen hatte, nicht sichtbar war; indessen sah ich bis beinahe auf den Pfeiler herab. Um nicht ohne Noth aufgehalten zu werden, sandte ich einen Offizier hin, mit dem Auftrage, ein 30 Fuss hohes Gerüste in Memel zu bauen und von diesem herab zu leuchten. Als dieses aber fertig war, kam kein Licht und konnte nicht kommen, da die Strahlenbrechung bei immer stärker werdendem Nordsturme und sehr kalter Luft so klein geworden war, dass das ganze Gerüste unter dem Ostseehorizonte

blieb. Ich ersuchte also meinen treuen Gefährten Baeyer, selbst hinzugehen und auf der Galerie des Thurmes, in 80 Fuss Höhe, einen Standpunkt einzurichten; dies geschah, aber auch dieser hohe Punkt ging unter, und es blieb nun nichts mehr übrig, als geduldig zu warten, bis die Refraction sich etwas besserte. In Memel blieb dieselbe Schwierigkeit und es wurde nicht eher besser als im September, wo Alles dann rasch und gut von Statten ging. Durch diese langen Aufenthalte ist der Sommer grösstentheils verloren gegangen, und ich muss mich schon dazu hergeben, die nächsten Sommerferien der astronomischen Beobachtungen wegen noch einmal in Memel zuzubringen. Auch die Basis muss nochmals gemessen werden, wobei ich aber kein Amt zu übernehmen brauche. Kulenkamp habe ich hier behalten, damit er mir bei der Rechnung, die mich jetzt beschäftigt, helfe; die Andern sind zu Hause gegangen.

Hätte ich voraussehen können, dass dieses Unternehmen so viele Zeit kosten würde, so hätte ich mich davor gehütet. Es ist eine unglaubliche Menge astronomischer Arbeiten dadurch liegen geblieben, und noch immer kann ich nicht so viele Zeit für dieselben erlangen, als nöthig wäre. Ich beschäftige mich jetzt vorzüglich mit den Jupiters-Trabanten, von denen ich Vollständigeres zu erlangen hoffe, als Airy geliefert hat. Ich beobachte sie in allen Punkten ihrer Bahnen; indessen wird, ausser den mittlern Entfernungen und etwa den Elementen des vierten, kaum noch etwas zu bessern sein. Die Uebereinstimmung der Beobachtungen scheint kaum etwas zu wünschen übrig zu lassen; ich richtete sie so ein, dass ich für jeden Trabanten, an jedem Tage, zwei vollständige Bestimmungen erhalte, welche sehr nahe auf dieselbe Zeit fallen; hierdurch habe ich nun jedesmal eine Vergleichung, die die Grösse der zu erwartenden Sicherheit unmittelbar zu Tage legt. Ich habe bis jetzt zweimal 82 Beobachtungen; ich glaube es ist keine darunter, in welcher beide Bestimmungen nicht bis auf höchstens 0″4 stimmten, gewöhnlich ist ihr Unterschied viel geringer. Der mittlere Durchmesser des Jupiter ist etwa 37″65, also auch kleiner, als Struve ihn gefunden hat.

Ich habe einen Aufsatz über die Methode des Repetirens der Beobachtungen für die „Astronomischen Nachrichten" abgesandt, in welchem ich das was diese Methode leistet, gründlicher als bisher geschehen ist, untersucht habe. Offenbar sind hier zwei völlig getrennte Fehlerursachen zu betrachten, das Einstellen und das Ablesen der Theilungen inclusive der Fehler derselben. Ich glaube, dass die Me-

thode, solche getrennte Fehlerursachen in Rechnung zu ziehen, welche ich angewandt habe, in vielen Fällen von Nutzen sei.

Airy hat Anstalten getroffen, die von mir vorgeschlagene allgemeine Planeten-Reduction vorzunehmen. Auf einen Brief, in welchem er nähere Auseinandersetzung meiner Ansicht forderte, habe ich ihm öffentlich, durch die „Astronomischen Nachrichten" geantwortet, da ich die Gelegenheit gern benutzte, um die Frage zu beantworten, inwiefern es zweckmässig ist, die Reductionen durch Einführung von Bedingungen für die angewandten Elemente zu compliciren. Schumacher wird Beides bald drucken lassen, überhaupt hat er Materie genug, um die „Astronomischen Nachrichten" nun wieder rascher aufeinander folgen zu lassen.

Ihr Pathe Wilhelm, der seit vorigen Ostern Student ist, treibt ausschliesslich Mathematik und wird wenigstens Baumeister werden. Astronomie muss er auch lernen und es macht mir besonderes Vergnügen, für ihn zu lesen und ihm privatim fortzuhelfen.

Das grosse Vergnügen, Ihren Enkel bei mir zu sehen, habe ich leider nicht so benutzen können, wie ich wünschte. Bei seiner Rückreise war ich, zu meinem grossen Bedauern, nicht anwesend. Innig habe ich mich über den schönen und klugen jungen Mann gefreut. Für Herrn Dr. Focke's Brief bitte ich ihm meinen freundlichsten Dank zu sagen und mich seiner gütigen Gewogenheit zu empfehlen. Auch Freund Fischer bitte ich herzlich zu grüssen; ich hoffe er wird die Zahlung meiner kleinen Schuld erhalten haben. Sie selbst, hochverehrter Freund, beglücken mich durch Ihre Gewogenheit zu sehr, als dass ich nicht voraussetzen sollte, sie mir erhalten zu sehen.

№ 344. Olbers an Bessel. [161

Bremen, 10. Januar 1834.

Mit grossem, sehr grossem Vergnügen, mein theuerster geliebtester Bessel, habe ich Ihren interessanten herrlichen Brief vom 20. November vorigen Jahrs erhalten. Ich weiss wie kostbar Ihnen Ihre Zeit ist: und ich weiss also auch ganz die Grösse und den Werth des Opfers, das Sie Ihrer Freundschaft zu mir gebracht haben, zu schätzen: aber wenn Sie die Freude ganz kännten, die mir Ihre liebe

Zuschrift gemacht hat, so würden Sie die mir gewidmete Stunde doch nicht als ganz weggeworfen ansehen.

Ich bewundere Ihre staunenswürdige Thätigkeit und die Beharrlichkeit, mit der Sie alle Hindernisse zu überwinden wissen. Diejenigen, die Ihnen die unerhört schwache terrestrische Refraction bei Ihren geodätischen Messungen entgegengestellt hat, sind höchst unangenehm, aber auch höchst merkwürdig. Leider muss ich aber fürchten, dass die nun im künftigen Jahre wieder nöthig werdende Campagne uns auch in diesem Ihres so sehr ersehnten Besuchs berauben werde. Wie angenehm ist sonst die Aussicht, dass wir nun bald den grössten Theil von Europa, von Brest bis Petersburg und Moskau, und von Iviza bis über den Polarzirkel hinaus mit Dreiecknetzen überspannt sehen werden.

Das Zeugniss das Sie meinem lieben Adolf Kulenkamp geben, und der Umstand dass Sie ihn als Gehülfen bei Ihren Rechnungen in Königsberg behalten haben, war mir sehr erfreulich. Letzteres wird ihm zu seiner fernern Ausbildung von grossem Nutzen sein. Grüssen Sie, ich bitte, den braven jungen Mann recht herzlich von mir, und versichern Sie ihn meiner und aller seiner hiesigen Verwandten und Freunde Liebe und Achtung.

Neugierig bin ich auf die Resultate der russischen Ostsee-Expeditionen im vorigen Jahr. Die übergrosse Zahl der dabei gebrauchten Chronometer (60 wie man mir sagte) muss doch wohl mehr hindernd und unbequem als vortheilhaft gewesen sein. Ich denke fünfzehn bis zwanzig der besten würden völlig hinreichend gewesen sein. Es wird Arbeit kosten, wenn man alle sechzig nach Gauss' Vorschriften berechnen will.

Mit grossem Dank werden es alle Astronomen erkennen, dass Sie uns endlich eine zuverlässige und genaue Bestimmung der Jupiter-Masse geben wollen. Ich weiss nicht ob Sie Harding's kleine Ephemeride für 1834 schon gesehen haben? Ich habe darin eine kurze Geschichte unserer bisherigen Kenntniss der Jupiter-Masse einrücken lassen, da Harding um Material für den Anfang verlegen war. Es ist doch sonderbar, und fast unbegreiflich, dass sich die Astronomen über 100 Jahre lang mit einer Massenbestimmung beruhigten, die auf Pound's Messung des mittlern Abstandes, nicht mal des vierten, sondern nur des dritten Jupiter-Trabanten beruhte, einer Messung, von der die nähern Umstände, wodurch man ihren Werth hätte beurtheilen können, gar nicht bekannt waren! Triesnecker's Bemühungen blieben so gut wie ganz

unbeachtet. Ich zweifle sonst kaum, dass die Triesnecker'schen Beobachtungen, nach neuern und richtigern Trabantentafeln sorgfältig reducirt, schon etwas der Wahrheit sehr nahe Kommendes für die Masse des Jupiter, mit der er auf seine Trabanten wirkt, gegeben haben würden. Jetzt, da Sie sich mit einem so viel vollkommenern Heliometer dieser Angelegenheit angenommen haben, wird eine neue Reduction jener Beobachtungen nur wenig Nutzen versprechen. Triesnecker fand mit seinem Dollond'schen Heliometer den Aequatorial-Durchmesser des Jupiter 37″84, den Polar-Durchmesser 35″29. Der erste stimmt doch mit Ihrer Messung weit näher als Struve.

Die so anhaltend trübe Witterung seit vielen Monaten wird wohl Ihre Trabanten-Beobachtungen sehr gestört, sowie den Fortgang der Zonen-Beobachtungen ungemein gehindert haben?

Mit vielem Interesse habe ich Newton's Leben von Brewster, und Rigaud's Anfang zu Bradley's „Miscellaneous works" gelesen; werden denn Bradley's Original-Beobachtungen gar nicht zu einer neuen Bestimmung der Aberrations- und Nutations-Constanten benutzt werden?

Dass gerade in der Neujahrsnacht, und wahrscheinlich auch gerade um Mitternacht, das mit einer reichen Ladung von Newyork zurückkehrende Schiff Columbus mit dem braven Capitän Förster (dem ersten Bremer, der ein Schiff, die nachmalige Preussische Louise, um die Welt geführt hat) und 25 andern Personen vor der Weser total verunglückt ist, werden Sie vielleicht aus den Zeitungen gesehen haben. Der Sturm jener Nacht war fürchterlich und hat sich dem Vernehmen nach weit und breit umher erstreckt. Von der fast beispiellos grossen und anhaltenden Anschwellung unserer Wässer, 17 Fuss 6 Zoll, haben wir grosse Wassersnoth erlitten und grossen Verwüstungen nur mit vieler Anstrengung vorgebeugt.

Doch genug von solchen Calamitäten. Was meine Gesundheit betrifft, so befand ich mich den Sommer über erträglich. Im Herbst kamen Anfälle von Schwindel und Brustbeklemmungen wieder stärker und häufiger, die durch ein starkes Blutlassen wohl gehindert, aber nicht beseitigt wurden. Der Winter hat natürlich nichts gebessert. Doch man muss auch so zufrieden sein.

Dass mein lieber Pathe nun schon seit mehr als einem halben Jahre Student ist, habe ich mit vielem Vergnügen vernommen. Machen Sie ihm gefälligst mein Compliment. Ihnen aber, mein geliebter theurer Freund sowie Ihrer verehrten Gattin und ganzen lieben Familie empfehle ich mich aufs angelegentlichste, und wünsche bei dem

eben überstandenen Jahrswechsel alles mögliche Glück und Wohlergehen.

Focke, mein Sohn, Fischer etc. haben mir viele Empfehlungen aufgetragen. Letzterer dankt für erhaltene richtige Zahlung.

№ 345. Bessel an Olbers. [183

Königsberg, 2. April 1834.

Mein heutiger Brief hat die Veranlassung Sie zu bitten, dem Ueberbringer ein Viertelstündchen zu schenken. Es ist Dr. Motherby, mein vieljähriger theurer Freund; zugleich mein Arzt. Er ist kein Mathematiker oder Astronom, verabreicht also Medicinam mentis nicht nach Tschirnhausen's Recepten; aber er ist ein höchst scharfsinniger und geistreicher Mann, und seine Freunde verlieren nicht dabei, wenn er eigenen Vorschriften folgt. Sie werden Geschmack an ihm finden, und ich hoffe, dass am Ende der erbetenen Viertelstunde, die Freiheit die ich mir nehme, ihn Ihnen zuzuweisen, besser entschuldigt werden wird als am Anfange derselben. Sie müssen aber, um sich in seiner Gesellschaft angenehm zu fühlen, noch mehr erfahren, als Sie selbst sehen können: ich füge daher hinzu, dass Motherby einer der edelsten Charaktere ist, die mir je vorgekommen sind.

Ich bin im Begriffe, nach Berlin zu gehen, wo ich vierzehn Tage bleiben werde. Von dort aus beantworte ich Ihren gütigen, leider nicht mehr neuen, letzten Brief. Wie gern hätte ich einen Schritt mehr, und zwar nach Bremen gemacht; allein ich muss theils zum Anfange der Vorlesungen wieder hier sein, theils gehen mir die Hundstagsferien verloren dadurch, dass ich nach Memel muss, um dort Polhöhe und Azimuth zu bestimmen. Ich hoffe, von Schumacher neue Nachrichten über Sie in Berlin zu erhalten.

№ 346. Bessel an Olbers. [184

Königsberg, 5. Juli 1834.

Die endliche Absendung des längst erschienenen XVI. Bandes meiner Beobachtungen, welche heute durch Schumacher's Adresse erfolgt ist, mahnt mich an das Schreiben an Sie. Es ist unverantwortlich

gegen mich selbst, dass ich dergleichen Anmahnungen nöthig habe, um Das zu thun, was mir eine wahre Freude und ein grosser Genuss ist! Ich hoffe noch einmal wieder ordentlicher zu werden, wenn ich die Vermessungsgeschäfte erst ganz werde abgemacht haben. Neulich, vor einer Reise nach Berlin (wo ich die Einleitung zu Pendelversuchen, welche ich dort im nächsten Jahre machen werde, getroffen habe), habe ich Ihnen, durch einen Freund von mir, den Dr. Motherby, geschrieben; er hat aber seine Reiseroute verändert, und wird daher mein Lebenszeichen nicht übergeben haben. Kommt er später, so wird er Ihnen vielleicht ein paar unterhaltende Augenblicke gewähren, indem er ein sehr interessanter Mann ist.

Ich gehe am 12. nach Memel, um dort Polhöhe und Azimuth zu bestimmen. Von den wenigen noch fehlenden Winkelbeobachtungen habe ich mich in diesem Jahre zurückziehen können, indem ich sie dem Hauptmann Baeyer habe überlassen können. Er hat jetzt, vom schönsten Wetter begünstigt, in weniger als vier Wochen drei sehr mühsame Stationen abgemacht, welche in dem vorigen schlechten Sommer dreimal so viele Zeit kosteten, und dennoch nicht nach Wunsche vollendet werden konnten. Was nun noch fehlte, ist jetzt fertig geworden; ich habe Baeyer gestern, von der letzten Beobachtung auf der Station Galtgarben, zu Hause geholt. Ende August kommt noch das Wiederholen der Basismessung, womit Alles bis auf die Rechnungen beendigt sein wird.

Eine Bemerkung welche ich gemacht habe, will ich Ihnen doch mittheilen. Es hat eine grosse, nur durch gewisse Einrichtungen überwindliche Schwierigkeit, die Temperatur eines festen Körpers mit einiger Genauigkeit zu erfahren. Dies geht fast über die Gränze des Glaublichen, allein es ist dennoch wahr. Ich habe meine Messstangen selbst zu Thermometern gemacht, indem ich der Idee von Borda im Wesentlichen gefolgt bin, überdies habe ich Quecksilber-Thermometer in den hölzernen, ganz verschlossenen Gehäusen der Stangen. Nun ist mir zwar nicht wesentlich daran gelegen, die Temperatur durch diese Quecksilber-Thermometer zu erfahren, indem die Angaben der Metall-Thermometer, ohne ihre festen Punkte zu bestimmen, völlig für die Anwendung der Stangen zum Messen der Basis hinreichen; allein ich wollte doch gern wissen, in welcher Correspondenz die Metall-Thermometer stehen, damit man auch die wahre Länge einer Stange in irgend einer bestimmten Temperatur wissen möchte. Um diese Correspondenz zu beobachten, legte ich alle vier

Stangen nebeneinander, und zwar an eine Stelle der Sternwarte, welche vor allem Temperaturwechsel möglichst geschützt ist, und an welcher sich, an trüben Novembertagen, das Thermometer kaum ändert, sodass es im Laufe eines Tages nur Schwankungen von etwa $1/_8{}^0$ Cent. macht. An dieser Stelle erfuhren alle vier Stangen wirklich genau gleiche Aenderungen der Temperatur, und da dieselben an sich äusserst unbedeutend waren, so konnte mit Grund vorausgesetzt werden, dass die Quecksilber-Thermometer, fast in Berührung mit den Stangen, und die Metall-Thermometer immer gleiche Aenderungen anzeigen würden. Dies fand sich aber nicht so: wenn ich z. B. im Laufe eines Tages zwölf Correspondenzen beider Thermometer angeschrieben hatte, und ich dies an einem andern Tage wiederholte, an welchem der mittlere Stand des Quecksilber-Thermometers z. B. genau derselbe war, so fehlte viel daran, dass auch der Stand des Metall-Thermometers, oder die wahre Wärme der Stange gleich geblieben wäre. Die Unterschiede gingen hier, selbst in den Mitteln aus allen Beobachtungen eines Tages, bis auf $1/_3{}^0$ Centesimal. Diese Unterschiede, welche übrigens bei allen vier Stangen immer im gleichen Sinne vorkamen, zeigen nun, dass es nie gelingen wird, die wahre Länge einer Messstange durch Quecksilber-Thermometer zu erfahren; selbst nicht unter den allervortheilhaftesten Umständen, d. i. bei so gut wie ganz gleichbleibender Wärme. Die Thermometer zeigen die Wärme richtig, aber was sie zeigen, ist nicht die Wärme des Eisens der Stangen. Wirklich trat der Fehler unter weniger vortheilhaften Umständen weit stärker hervor. Bei dem Messen der Stangen durch die Toise konnte ich, obgleich ich Alles anwandte was dahin wirken konnte die Angabe der Thermometer auf der Toise mit der Wärme des Eisens übereinstimmend zu machen, nicht dahin gelangen, Messungen zn machen, welche bis auf 0,02 Lin. in Uebereinstimmung gekommen wären. Nachdem kein Zweifel mehr darin obwaltete, dass diese Unterschiede von einer Verschiedenheit der Temperatur der Thermometer und der Toise herrührten, habe ich ein Mittel angewandt, wodurch das Uebel vermieden worden ist; ich habe nämlich die Toise in wollenes Tuch eingekleidet und nur die Endflächen freigelassen; unter dieses Tuch habe ich die Kugeln der Thermometer geschoben, und nun die so vorgerichtete Toise in ein Gefäss mit Wasser gelegt, welches in der Sternwarte die Temperatur derselben angenommen hatte. Bei den Vergleichungen nahm ich nun die völlig nasse Toise auf den Comparateur und überzeugte mich zuerst, dass

während der kurzen Dauer einer Vergleichung, die Thermometer ihren Stand den sie im Wasser hatten, nicht änderten; dann machte ich die Vergleichung und fand nun übereinstimmende Resultate. Ich fürchte sehr, dass dieselbe Ursache welche bei der Anwendung der Stangen zur Messung einer Basis ohne Vergleich viel stärker hervortreten muss, Unsicherheiten erzeugt haben kann. Borda's Messung ist jedoch dieser Unsicherheit nicht unterworfen. Borda hat übrigens nicht allen Nutzen aus seiner Einrichtung der Stangen gezogen, den er daraus hätte ziehen können; er hätte seine Stangen, während eine warm, die andern kalt war, auf den Comparateur bringen und ihren Unterschied messen, dann aber die erste kalt, die andere warm machen, und die Messungen wiederholen sollen. Hierdurch hätte er die Einwirkung der Aenderungen des Metall-Thermometers auf die Länge der Stange unmittelbar erfahren, ohne besondere pyrometrische Versuche machen zu dürfen. Ich hoffe, dass meine Einrichtungen die grösste erreichbare Sicherheit gewähren sollen.

Vor ein paar Tagen habe ich, durch eine Recension von Beer's Mondkarte veranlasst, welche ich gemacht habe, einige Bemerkungen über die Atmosphäre des Mondes aufgesetzt und an Schumacher gesandt. Ich glaube, dass eine Atmosphäre sich durchaus nicht halten lässt, es wäre denn dass man sie aus Gasarten bestehend annehmen wollte, welche das Licht nicht brechen. Ich fürchte sehr, dass Schröter, bei seinen Beobachtungen der Dämmerung, nicht unparteiisch gewesen ist. Niemand ausser ihm hat dergleichen gesehen; was er einmal bei einer Sonnenfinsterniss wahrgenommen hat, mag Alles gewesen sein, was man will, nur keine Dämmerung. Ueberhaupt fällt das ganze Raisonnement von hohen Randbergen, an deren Kämmen die Atmosphäre fehlen kann, während sie in den Thälern liegt, völlig über den Haufen, wenn man sieht, dass Schröter selbst die höchsten Berge am Rande, und zwar durch ihre Hervorragung über diesen Rand gemessen hat. Beim Durchlesen des Schröter'schen Buchs ist es mir so vorgekommen, als hätten Sie hin und wieder eine Inconsequenz gerügt; er scheint wirklich auf Manches aufmerksam gewesen zu sein, allein nicht genug Gewicht auf die Einwendungen gelegt und trotz ihrer auf seiner frühern Ansicht bestanden zu haben.

Es ist doch sonderbar, dass Niemand die beiden Herschel'schen Saturn-Monde gesehen hat! Ich habe mich sehr darum bemüht, aber vergebens. Struve, der hier war, sagte mir, er habe sie auch nicht

gesehen, allein sich auch nicht viele Mühe deshalb gegeben, was mir, unter uns, unbegreiflich ist. South hat wenigstens nichts von diesen Monden erwähnt, obgleich er in der ersten Anzeige von der Kraft seines Instruments davon sprach, was er aber nachher wieder gestrichen hat. Herschel ist auch stumm. Kurz, Hundert gegen Eins: Niemand hat diese Monde gesehen!

Ich bin ordentlich lüstern auf die bevorstehenden Untersuchungen meiner Beobachtungen der drei äussersten Saturn-Monde. Allein ich werde vor Winter nicht dazu gelangen, dann aber auch noch die Beobachtungen der letztern vermehren.

Struve hat sehr nahe, künstlich gemachte, Doppelsterne gemessen, und zwischen 1″ und 8″ Entfernung kleine Correctionen gefunden, welche bis über 0″1 steigen und sämmtlich positiv sind, sodass seine Angaben, wenn man diese factischen Correctionen anbringen will, sich den meinigen sehr nähern oder sie erreichen werden. Mir sind diese Verbesserungen, zumal bei unbeweglichen irdischen Punkten, aber gänzlich unerwartet und ebenso unerklärlich. Gegen die Beobachtungen, woraus er sie abgeleitet hat, weiss ich nichts zu erinnern.

Nun noch etwas, womit ich wohl hätte anfangen können. Meine Tochter Marie ist Braut geworden, von Professor Adolf Erman, dem Kamtschadalen. Erman ist immer von mir angesehen wie ein Sohn. Er ist voll wissenschaftlichen Feuers und ohne moralischen Schmutz; er ist mir sehr genau bekannt und immer sehr lieb gewesen. Ich hätte kein anderes Bedenken haben können als Mariens Jugend, die eben erst über 17 Jahre hinweggekommen ist; ihre Mutter hat aber denselben Fehler gehabt, als sie mich glücklich machte. Schade für mich und für meine Frau, dass wir unsern uns wirklich an das Herz gewachsenen Liebling hier aus Königsberg verlieren sollen! Doch schien uns unser eigener Vortheil kein Grund zu einem Nein zu sein.

№ 347. Olbers an Bessel. [162

Bremen, 14. Juli 1834.

Mein theurer hochverehrter Freund! Ich danke Ihnen aufs herzlichste für Ihren mir so lieben und so interessanten Brief vom 5. Juli, wodurch ich zu meiner grossen Freude die künftige Verbindung Ihrer

liebenswürdigen Tochter mit dem Herrn Professor Erman erfahren habe. Empfangen Sie meinen theilnehmendsten Glückwunsch zu einem so würdigen Schwiegersohn, der schon jetzt eine allgemeine Berühmtheit erlangt hat. Wenngleich es sehr angenehm ist, seine Kinder um sich in der Nähe zu behalten, so gibt doch auch der Briefwechsel, und die grössere Freude des Wiedersehens bei gegenseitigen Besuchen dafür einigen Ersatz. Empfehlen Sie mich bei der Gelegenheit Ihrer verehrten Gattin, und der schönen Braut, deren Liebenswürdigkeit mir auch Struve, ganz begeistert, rühmt.

Mit gleichem Vergnügen höre ich sowohl von Schumacher als von Struve das Erfreulichste über Ihre eigene Gesundheit, mein theurer Bessel! Beide versichern, Sie in vielen Jahren nicht so wohl, so blühend und gesund gesehen zu haben, als jetzt.

Was mich und meine Familie betrifft, so habe ich leider meine geliebte Schwester, die Landes-Oekonomie-Räthin Meyer in Hannover, durch den Tod verloren, sodass mir nun von allen meinen fünfzehn Geschwistern nur noch eine einzige Schwester, die Oberdeichgräfin Martens in Berlin, übrig bleibt! An demselben Tage, den 5. April, wo ich diese niederschlagende Trauerpost von Hannover erhielt, wurde mir hier ein Urenkel, meinem Enkel, Dr. Focke, ein Sohn geboren, dem man in der Taufe den Vornamen Wilhelm Olbers gegeben hat. Da ich auch noch einen Neffen, oder vielmehr Grossneffen habe, der den Vornamen Olbers führt, nämlich einen Sohn des Generals Hartmann, so habe ich denn einige Aussicht, dass der Olbers'sche Namen nicht gleich mit mir und meinem unverheiratheten Sohne aussterben werde. Ich selbst befinde mich meinen hohen Jahren nach seit ein paar Monaten ganz erträglich; zwar nehmen natürlich die gewöhnlichen Altersschwächen immer zu, und die anhaltende Hitze mattet mich sehr ab, aber der Schwindel und die Herzbeklemmung kommt doch seltener, und so muss ich schon zufrieden sein.

Es freut mich doch, dass sich Ihr Messungsgeschäft seinem Ende nähert; Sie werden dann wieder alle Ihre Kraft und Thätigkeit der Astronomie zuwenden können, die Ihnen soviel verdankt. Ihre Entdeckung der so räthselhaften Verschiedenheit in der Temperatur metallener Mess-Stangen und der sie unmittelbar berührenden Quecksilber-Thermometer ist sehr interessant. Glücklich, dass Ihr Scharfsinn Mittel gefunden hat, diesen Temperatur-Unterschied nicht blos auf ihre Basismessung unschädlich zu machen, sondern auch durch Tuchbedeckung und Wasser zu heben.

An eine Mond-Atmosphäre habe auch ich nie glauben können. Wie Schröter sich bei seiner vermeintlichen Beobachtung der Dämmerung getäuscht haben mag, weiss ich freilich nicht. Aber ich selbst habe nie eine Spur davon bemerken können, so aufmerksam ich diese auch bei jeder schmalen Mondsichel mehrere Jahre hindurch aufzufinden gesucht habe. Sir William Herschel liess sich freilich bei seinem Streit mit Schröter über die Venus-Atmosphäre zu der Aeusserung verleiten, auch er habe diese Dämmerung auf dem Monde wahrgenommen; allein nachher hat er nie wieder etwas davon erwähnt.

Sie scheinen an dem Dasein der beiden Herschel'schen Saturn-Trabanten zu zweifeln? Den zweiten hat doch auch Schröter gesehen. Der erste wurde, soviel ich mich erinnere, von Herschel mit dem vierzigfüssigen Teleskop entdeckt. So sehr die grossen Achromaten auch die Teleskope an Präcision und Richtigkeit der Bilder übertreffen mögen, so ist doch die Lichtstärke der Riesen-Teleskope von ihnen nicht zu erreichen; und diese Teleskope können das Dasein kleiner Lichtpunkte andeuten, die in den Refractoren unsichtbar bleiben. Bei der Gelegenheit erlaube ich mir die Frage: Sehen Sie den fünften Stern im Trapezium des Orion-Nebels mit Ihrem Heliometer, wenn die Objectiv-Hälften vereinigt sind?

Auch mich werden die Resultate, die Sie aus Ihren Beobachtungen der Jupiter- und Saturn-Monde ziehen werden, sehr interessiren, wenn ich sie noch erleben sollte. Airy hat, wie Sie wahrscheinlich wissen werden, voriges Jahr seine Abstands-Messung des vierten Jupiter-Trabanten fortgesetzt, und dadurch diesmal die Jupiter-Masse $^1/_{1047,68}$ gefunden. Aus den Beobachtungen 1832 fand er $^1/_{1049,79}$. Dieser kleine Unterschied beider Bestimmungen erscheint ihm noch zu gross, um ihn Beobachtungs-Fehlern einzig zuschreiben zu können und er vermuthet Unrichtigkeit der Neigung oder Knotenlänge bei diesen Trabanten. Darüber werden Sie nun entscheiden und auch die Jupiters-Masse endlich fest bestimmen. Struve denkt mich am Ende dieser Woche mit seinem Besuch zu erfreuen: und da werde ich denn wohl Gelegenheit haben, mit ihm auch über seine Messungsversuche mit dem Faden-Mikrometer zu sprechen. Wenn solche kleine Correctionen wirklich dabei erforderlich sind, so können diese doch wohl nur durch die Strahlenbeugung an den Fäden veranlasst werden, die ich schon immer für einflussfähig auf Faden-Mikrometer gehalten habe.

Die künftige Petersburger Sternwarte, deren zahlreiche Instrumente jetzt Struve in Deutschland bestellt, wird doch eine ungeheure Anstalt

werden. Immer möchte man doch bedauern, dass ein solches Institut, das soviel für die Wissenschaft verspricht, und auch hoffentlich leisten wird, unter einer gar zu hohen nördlichen Breite gelegen ist.

Mit den trefflichen, von Ihnen ins Leben gerufenen allgemeinen Himmelskarten scheint es leider etwas in Stocken zu gerathen. Wissen Sie kein Mittel, dieses Project wieder zu beleben?

Es scheint nicht ganz unmöglich, den Halley'schen Cometen schon während dieses Winters oder im anfangenden Frühjahr 1835 vor seiner Conjunction mit der Sonne, während er auch, scheinbar rückläufig, oberhalb des Orion gegen die Hyaden anrückt, mit grossen Refractoren oder Reflectoren zu erblicken. Der Comet von 1811 wurde in ebenso grosser, ja grösserer Distanz von Erde und Sonne 1812 gesehen und beobachtet. Wisniewski sah ihn mit einem gewöhnlichen Achromaten, und Ferrer fand ihn mit einem Cometensucher. Nun bin ich zwar weit entfernt, den Halley'schen Cometen für so gross und für so lichtstark als den Cometen von 1811 zu halten: aber sein Kopf und Kern werden doch bei seinen vorigen Erscheinungen mehrentheils als sehr glänzend beschrieben, und er befindet sich in den so oft heitern Abenden des Februar und März in hinreichender Höhe und vortheilhafter Lage am Abend-Himmel: und so lässt sich wohl etwas von ausgezeichneten, grossen Fernröhren erwarten.

№ 348. Bessel an Olbers. [185

Königsberg, 20. Januar 1835.

Die Nachricht von Ihrem Wohlbefinden, welche mir Dr. Motherby überbracht hat, hat mich bis zum Aeussersten erfreut. Ich wollte Ihnen gleich meine grosse Freude darüber bezeugen, allein ich war in einem Zustande der Unthätigkeit, welcher mir auch das Angenehmste zur grössten Last machte, wenn es irgend eine Anstrengung von mir forderte. Ich hatte mir in Memel den Anfang eines Uebels zugezogen, von welchem ich gleich fürchtete, dass es nicht ohne heftigen Ausbruch vorübergehen würde. Ich war in den Hundstagsferien in Memel, um die Polhöhe und das Azimuth daselbst zu bestimmen; mein Observatorium hatte ich am Meeresstrande neben dem Leuchtthurme errichtet, in einer Entfernung von $^1/_2$ Meile von der eigentlichen Stadt. Um nicht unnöthige Zeit zu verwenden, und die Pferde nicht ohne

Noth anzustrengen, hatte ich meine Wohnung auf dem halben Wege, am Ende einer Vorstadt genommen, welche nur hölzerne Häuser, Blockhäuser, enthält. Nun fiel die gewaltige Hitze ein, welche meine gegen Süden gelegenen Zimmer desto unmässiger erhitzte, da sie zu ebener Erde, und unmittelbar an einer vor dem Hause vorüberführenden Chaussée lagen. Es war durchaus nicht auszuhalten und eine Schwächung des Körpers musste darauf folgen; die Hitze war aber von immer heiterm Himmel begleitet und obgleich die Kühlung am Wogenschlage der Ostsee mir angenehm war, so war doch das Durchwachen von zwölf heitern aufeinanderfolgenden Nächten zu viel für angegriffene Kräfte. Ich bekam Brustkrämpfe, behauptete aber das verderblich gewordene Schlachtfeld solange es nöthig war. Zu Hause erholte ich mich etwas, allein die Unruhe der Hochzeit meiner Tochter, die bald darauf folgte, gab dem Uebel neue Nahrung, sehr schlechtes Herbstwetter kam auch dazu. Endlich brach das Uebel mit Heftigkeit los; ich habe einen sehr starken Stoss aushalten müssen. Hierauf folgte die Unthätigkeit, die mich jetzt dazu veranlasst hat, von längst vorübergegangenen Dingen zu reden. Aber, sowie der Puls, der zuletzt mit dem Pendelschlage der Uhr in meinem Zimmer Schritt hielt, wieder Leben bekam, kam auch die Thätigkeit zurück und ich bin ohne Bresche, und so viel ich weiss in dem frühern Zustande, aus dem Kampfe hervorgegangen.

Ich habe in diesen Tagen eine Untersuchung über die Lage der Ebene des Saturn-Aequators beendigt, für welche ich die Formeln:

$$\text{Knoten} = 166^\circ\ 53'\ 8''9 + 46''462\ [t - 1800]$$
$$\text{Neigung} = 28\ \ 10\ \ 44{,}7 - 0{,}350\ [t - 1800]$$

erhalten habe; die Neigung beruht auf fünfjährigen Beobachtungen des Positionswinkels, mit dem Heliometer gemacht; sie scheint gut bestimmt zu sein, indem die übrigbleibenden Abweichungen der einzelnen Jahrgänge von dem mittlern Resultate nur $+ 4'\ 36''$, $- 2'\ 33''$, $- 1'\ 14''$, $+ 2'\ 45''$, $- 4'\ 52''$ betragen. Was davon den eigentlichen Beobachtungsfehlern zuzuschreiben ist, und was von den Abweichungen des materiellen Ringes von der Ebene des Aequators des Planeten herrührt, kann zwar nicht bestimmt werden; ich bin aber schon gern zufrieden, wenn die Beobachtungsfehler der Richtung einer nicht $^3/_4$ Minuten langen Linie auch einzige Ursache der Unterschiede sind. In einzelnen Fällen kommen $^1/_2$ Grad abweichende einzelne Beobachtungen vor. Die Verschwindungs- und Wiedererscheinungs-Zeiten des Ringes haben die frühere Bemerkung, dass die Theile des

Ringes nicht in einer Ebene liegen, wieder bestätigt, obgleich ich keine der in die Untersuchung eingeführten Zeiten über die wirkliche Sichtbarkeit hinaus beim Verschwinden, oder vor derselben beim Wiedererscheinen, angenommen habe. Einmal ist der Ring gesehen worden, als die Erde 11′ 30″ unter seiner erleuchteten Seite stand. Auch die Grösse des Planeten und des Ringes habe ich, durch Zusammenstellung und Reduction meiner zahlreichen Beobachtungen, ausgemittelt: für den Ring 39″311, den Aequatoreal-Durchmesser 17″053, den Polardurchmesser 15″381. Endlich habe ich auch Messungen der Durchmesser unter den Breiten 0°, 22½°, 45°, 67½°, 90° untersucht und dadurch die Annahme der Herschel'schen Figur für sicher unstatthaft erkannt. Die Rechnung hat für die genannten Breiten ergeben:

	17″053;	16″777;	16″160;	15″607;	15″394
7 Beobacht.	17,139;	16,679;	16,242;	15,605;	15,332.

Jetzt werde ich alle meine Beobachtungen des Huyghens'schen Satelliten zusammennehmen, und die Untersuchung seiner Bahn abschliessen, um auf den Grund derselben die Bahnen des V. und III. bestimmen zu können.

Es ist Ihnen ohne Zweifel bekannt, dass Adolf Kulenkamp seit einigen Monaten hier ist, um mir bei meinen Rechnungen zu helfen. Ich lasse ihn alle meine Rechnungen wiederholen, damit ich sicher werde, keinen Fehler stehen gelassen zu haben. Jetzt sind wir bei dem Auflösen unserer 31 Gleichungen mit 31 Unbekannten, welches aber beiweitem nicht so mühsam ist, als es schien. Ich hatte einen kleinen Anfang gemacht, darauf aber die Arbeit weggelegt, theils um Kulenkamp nachkommen zu lassen, theils um andere Geschäfte vorzunehmen. Jetzt ist Kulenkamp mir vorausgekommen, und ich habe ihn wieder anders beschäftigen müssen, damit ein zu spät entdeckter Fehler nicht viele Arbeit vergebens machen möge.

Recht sehr hat mich Ihr letzter Aufsatz über den Halley'schen Cometen erfreut. Es ist wirklich nothwendig, die Legion von jungen Astronomen, die sämmtlich arbeitsscheu sind, und kein Interesse zeigen, zu erinnern, dass sie nicht ihre Schuldigkeit thun. Zu unserer Zeit würde nicht nur die Periode 1607 bis 1682, sondern auch noch zwei vorangehende Perioden berechnet worden sein. Es ist wirklich unverantwortlich, dass wir die eigentliche Zeit der Wiederkehr des Cometen nur höchst oberflächlich kennen. Rosenberger ist, ohne das eigentliche Resultat zu erfahren, zufrieden gewesen, eine gute aber

unvollständige Arbeit zu liefern. Mit dem Biela'schen Cometen geht es nicht besser; noch immer haben wir nicht einmal die Elemente für die letzte Erscheinung, wenn man nicht den gut gemeinten, aber nicht genügenden Versuch im letzten Theile der „Wiener Annalen" dafür annehmen will. Ich lasse jetzt durch einen Studenten an dieser Bahn arbeiten, habe aber bis jetzt keine Ursache zufrieden zu sein.

Haben Sie wohl die höchst auffallenden Flecken bemerkt, welche sich jetzt in der nördlichen Hälfte des Jupiter befinden. Es sind deren drei vorhanden, deren mittlerer neulich einem Trabantenschatten sehr ähnlich, nur nicht rund, sondern länglich war. Ich würde sie zur Bestimmung der Umdrehungszeit benutzen, wenn das Wetter hier nicht sehr ungünstig wäre, und wenn die wenigen heitern Abende nicht nothwendig anderweitig benutzt werden müssten.

Nach dem Cometen habe ich noch nicht aussehen können, da wir seit dem Mondscheine noch keinen heitern Himmel gehabt haben; er wird schwer zu finden sein, bei der fast völligen Unbestimmtheit über seine Durchgangszeit durch das Perihel. Doch will ich das Meinige thun, wenn der Himmel sich einmal aufheitern wird. Ich glaube, dass das Ausströmen des Schweifes des Cometen ein rein elektrisches Phänomen ist: Körperchen auf dem Cometen und der Comet selbst werden durch den Uebergang von grösserer zur geringerer Entfernung von der Sonne elektrisirt und dadurch abgestossen.

Wenn man doch das Licht des Schweifes prüfen könnte, um dadurch zu erfahren, ob es elektrisch ist! Eine stetige Flüssigkeit muss der Cometenschweif nicht sein, wegen der wahrscheinlich mangelnden Strahlenbrechung; ob dieselbe wirklich mangelt, hoffe ich durch das Heliometer sicher zu erfahren, zweifle aber kaum daran. Wenn Sie mir etwas vorschlagen könnten, dessen Untersuchung an dem Cometen Interesse verspricht, so würde ich es mit grossem Danke anerkennen.

Sind Sie auf Hamilton's Abhandlung im letzten Bande der „Philosophical Transactions" aufmerksam gewesen? Sie ist ohne Zweifel wichtig für die Theorie, ob auch für die Praxis, kann ich noch nicht beurtheilen. Das Wesentliche der Abhandlung besteht darin, dass gezeigt wird, dass man durch eine partielle Differentialgleichung eine Function erkennen kann, deren Differentiirungen die vollständige Auflösung der dynamischen Probleme ergeben. Bisher konnte man nach der Anleitung der Mécanique analytique die Differentialgleichungen der zweiten Ordnung durch ein einförmiges und elegantes Verfahren er-

halten. Hamilton integrirt nur einmal, freilich keine gewöhnliche, sondern eine partielle Differentialgleichung; sobald dies geschehen ist, erhält man durch Differentiirung dieses Integrals nicht nur die Differentialgleichungen, bei welchen Lagrange stehen blieb, sondern auch die Integrale derselben; es ist möglich, dass diese Idee beträchtlichen Erfolg erhalten kann. Sie kann zwar gewiss nicht über ein Integral hinwegheben, welches man sonst suchen muss, allein die Aenderung der Reihenfolge, welche sie hervorbringt, kann doch von wesentlichem Nutzen sein.

Ich bitte um meine gehorsamsten Empfehlungen an Ihren Herrn Sohn, Herrn Doctor Focke und Herrn Fischer; Ihrer eigenen fernern Gewogenheit als einer Bedingung meiner Existenz empfehle ich mich auf das allerangelegentlichste.

№ 349. Olbers an Bessel. [168

Bremen, 26. Februar 1835.

Tausend Dank, mein theurer geliebter Freund, für Ihren lieben Brief vom 20. Januar, womit Sie mir eine so grosse Freude gemacht haben. Gott sei gelobt, dass Sie Ihre Krankheit glücklich überstanden haben, von der ich zwar gehört, die ich mir aber nicht so schwer vorgestellt hätte. Ich bitte und beschwöre Sie, lieber Bessel, nehmen Sie sich doch künftig mehr in Acht, und stürmen Sie nicht so aus übertriebenem Diensteifer auf Ihre Constitution los. Sie sind Ihre Erhaltung nicht blos Ihrer Familie und Ihren zahllosen Freunden und Verehrern, sondern auch der Welt und Wissenschaft schuldig: der Wissenschaft, die Sie auf einen so hohen Grad von Vervollkommnung gebracht haben, und die noch so Vieles von Ihnen erwarten kann. Ich hoffe und wünsche, dass gar keine Spur von dem überstandenen Uebel übrig geblieben ist.

Was Sie mir über den Saturn mittheilen, hat mich sehr interessirt. Knoten und Neigung des Ringes sind nun so genau bestimmt, als man es nur immer wünschen und verlangen kann. Mit Ihnen bin ich überzeugt, dass nicht alle Theile der Ringe in einer Ebene liegen: aber, dass der Ring gesehen worden ist, wie Sie sagen, als die Erde 11′ 30″ unter seiner erleuchteten Seite stand, scheint mir doch etwas schwer daraus zu erklären. Sind Sie ganz gewiss, dass bei dieser

Beobachtung keine Täuschung stattfand? Bildeten nicht vielleicht die Trabanten, wie Herschel ein Beispiel davon gibt, zufällig eine anscheinende Anse? Oder, wenn es wahr ist, dass Herschel in seinem Riesen-Teleskop die Schneide des Ringes immer sehen konnte, kann nicht vielleicht auch so etwas bei ungewöhnlich heiterer Luft in einem schwächern Werkzeuge stattfinden, zumal wenn die angestrengteste Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand gerichtet ist? Ihre Dimensionen der Durchmesser geben eine sehr starke Abplattung des Saturn; das Verhältniss wie 9 : 10 oder genauer wie 46 : 51 also gewiss auch eine sehr schnelle Rotation.

Sie haben das Phantom der Herschel'schen Missgestalt des Saturn durch Ihre Messungen völlig widerlegt. Dies zeigt, wie oft und sehr blosses Augenmaass bei solchen Gegenständen trügen kann, und verstärkt meine Vermuthung, dass auch die von Schwabe angeblich behauptete Excentricität des Saturn in seinem Ringe eine ähnliche Prüfung nicht aushalten, wenigstens sehr dadurch modificirt werden dürfte. Bei einer solchen Excentricität des Planeten, wie sie Schwabe gesehen haben will, und noch zu sehen glaubt, kann keine Rotation des Ringes stattfinden: und diese scheint mir doch ganz nothwendig, weil der Ring sich ohne sie nicht erhalten könnte. Ich habe mir deswegen in den kleinen Ephemeriden für 1835 die Freiheit genommen, Sie und Struve öffentlich aufzurufen, uns über diesen für die Kosmologie wichtigen Gegenstand Gewissheit zu verschaffen. Mit Ihren so bewundernswürdig genauen Messungen Ihres Heliometers werden Sie die Sache bald zur Entscheidung bringen (vielleicht haben Sie es schon gethan), aber auch Struve wird zweckmässige Beobachtungen mit seinem grossen Refractor machen können, besonders wenn er eine Beobachtungsart wählt, über die ich hier mit ihm zu sprechen Gelegenheit hatte, und für die er sich damals so sehr zu interessiren schien. Wenn er nämlich das Uhrwerk, das seinen Refractor bewegt, so regulirt, dass es bald einige Minuten geschwinder, bald einige Minuten langsamer in 24 Stunden geht als Sternzeit, so wird im ersten Fall der Stundenfaden seines Fernrohrs den Saturn einholen, und über den Planeten hinstreichen; im andern Fall wird hingegen der Planet den Stundenfaden einholen und durch ihn gehen. Ist z. B. die Acceleration oder die Retardation 10′ Sternzeit in 24 Stunden, so wird der Ring des Saturn, der nach Ihren Dimensionen nur 2″28 Zeit gebraucht, um durch den Stundenfaden eines feststehenden Fernrohrs zu gehen, nun 5′ 26″ zu seinem Durchgange ge-

brauchen, und man wird also bei scharfer Vergrösserung und scharfem Bilde die Proportionen aller Theile des Objects zueinander sehr sicher bestimmen können. Ueberhaupt halte ich die Verbindung parallaktisch aufgestellter Fernröhre mit von Centrifugal-Pendeln regulirten Uhrwerken von grossem Nutzen für die beobachtende Astronomie, wenn letztere die Vollkommenheit haben, deren sie gewiss fähig sind. Wir erhalten dadurch gewissermaassen ein Mittel, Zeittheile nach Belieben zu vergrössern, sowie unsere Fernröhre Raumtheile vergrössern.

Ungemein lieb ist es mir, dass Adolf Kulenkamp fortfährt, sich Ihres Wohlwollens würdig zu zeigen. Grüssen Sie doch den braven jungen Mann recht herzlich von seinem alten Grossonkel.

Dass die Ungewissheit über die Durchgangszeit des Halley'schen Cometen durch seine Sonnennähe jetzt sein Aufsuchen sehr erschweren werde, kann ich nicht glauben. Man braucht doch nur, wie die Ephemeride zeigt, etwa $1\frac{1}{2}^{0}$ bis höchstens 2^{0} auf demselben Parallel, der sehr nahe bekannt ist, sorgfältig durchzumustern. Ich fürchte nur seine Blässe. In dieser Hinsicht thut es mir leid, dass Sir John Herschel jetzt nicht in Europa ist. Mit seinem zwanzigfüssigen Teleskop würde er ihn finden, wenn er irgend vor seiner Conjunction zu finden ist. Zur Entdeckung solcher blassen und schwachen Nebel halte ich diese grossen Spiegel-Teleskope für weit geeigneter, als die grössten und vollkommensten unserer jetzigen Refractors, weil es hier blos auf Licht, nicht auf scharfbestimmte Umrisse ankommt: und ich vermuthe, dass manche von Sir John aufgefundene schwache Nebelflecke in Struve's Refractor unsichtbar bleiben.

Sie haben Recht; es ist eine Schande für den jetzigen Stand der Astronomie, dass die Zeit des Perihels des Halley'schen Cometen nicht genauer und zuverlässiger vorher bestimmt worden ist. Wenn Damoiseau's oder Poutécoulant's Angaben zufällig nahe zutreffen sollten, so wird dies mehr von einer Compensation von Fehlern und Vernachlässigungen rühren als von richtiger Rechnung. Sehr freut es mich, dass Sie den Biela'schen Cometen wollen bearbeiten lassen. Immer hat es mich unter Anderm sehr gewundert, dass noch Niemand die Elemente dieses Cometen bei seiner Erscheinung 1772, womit Sie und Gauss sich ehemals soviel beschäftigten, nach der nun bekannten Umlaufszeit, und unter Zuziehung der von Burckhardt aufgefundenen Beobachtungen genauer bestimmt hat. Es wäre doch schon vorläufig sehr interessant, zu sehen, wie sehr denn eigentlich der mächtige Jupiter die Elemente dieses Cometen zwischen 1772 und 1805 ver-

rückt hat. Die künftige Berechnung dieser so grossen Störungen muss äusserst anziehend werden.

Ich leide in diesem zwar milden, aber sehr stürmischen und veränderlichen Winter ungemein an Brustbeschwerden, die mir nun schon seit mehrern Monaten durch den damit verbundenen heftigen Husten fast allen nächtlichen Schlaf rauben und mich sehr entkräften. Ich verlange sehnlich nach dem Frühling. Auch mein Sohn und Dr. Focke kränkeln diesen Winter sehr viel und machen mir manche Sorge. Beide haben mir viele gehorsame Empfehlungen aufgetragen.

Sie fragen mich, ob ich die merkwürdigen Flecken im Jupiter gesehen habe. Ach! mein theurer Freund, ich habe leider seit drei Jahren noch kein einziges Mal meine grössern Fernröhre gebrauchen können. Mein schöner sechsfüssiger Frauenhofer mit 52 Linien Oeffnung steht ganz ungebraucht und verwaiset. Auch hatte ich den Muth nicht, mich an Hamilton's Abhandlung zu wagen: bin Ihnen aber sehr verbunden, dass Sie mich auf die Wichtigkeit derselben aufmerksam gemacht haben.

Gruithuisen ist sehr erzürnt gegen Sie, dass Sie ihm seine liebe Mondatmosphäre wegdemonstrirt haben. Er will sich indessen keineswegs darein ergeben und hat schon vorläufig einen Ausfall in ein Münchener Blatt rücken lassen, und ich vermuthe sehr, dass er in dem nächsten Stück seiner „Analecten" förmlich gegen Sie zu Felde ziehen wird.

№ 350. Bessel an Olbers. [186

Königsberg, 3. Mai 1835.

Heute nur ein paar Worte, verehrungswürdigster Freund! Der Comet ist hier gestern und vorgestern gesehen worden; die gestrige Beobachtung ist noch nicht reducirt; vorgestern habe ich erhalten:

Mai 1. 9^u 58′ 37″ 165° 59′ 22″ — 5° 34′ 18″

mit dem Heliometer, also so genau als der Stern durch eine Beobachtung in Zone 220 bestimmt ist. Auch Wilhelm hat den Cometen mit einem andern Apparate beobachtet:

Mai 1. 10^u 45′ 37″ 165° 57′31″ —5° 32′ 19″

weit weniger sicher zwar, aber dennoch ziemlich nahe richtig. Da diese Beobachtung früher reducirt werden konnte als die meinige,

so hat Wihelm sie einem Versuche, die Bahn zu bestimmen, zum Grunde gelegt. Er hat dabei angenommen:

	AR	Decl.
April 20,48647	179° 32′ 46″5	— 12° 7′ 9″0
24,46612	173 75 16,1	— 9 31 9,7
Mai 1,39778	165 57 31,0	— 5 32 19,0

woraus er die Elemente erhalten hat:

Perihel	März 24,3318 Paris
☊	58° 34′ 0″
Neigung	170 55 19
Perihel vom ☊	209 10 7
Log. kürz. Entfernung .	0,307545.

Uebereinstimmung.

April 20.	Länge 0″	Breite + 2″
24.	— 16	— 0
Mai 1.	— 1	— 0.

Ich wollte Ihnen dies so früh als möglich mittheilen, obgleich ich dem Abgange der Post so nahe bin, dass ich nur für Ihren gütigen, herrlichen Brief danken, ihn aber nicht heute beantworten kann.

Heute über 14 Tage treffe ich in Berlin ein, um die Pendelbestimmung vorzunehmen. Kulenkamp ist, nachdem er alle seine Rechnungen zu meiner höchsten Zufriedenheit beendigt hat, abgereist und wohl schon in Quedlinburg. Ich habe versucht ihm eine Anerkennung zu verschaffen, und hoffe, dass es nicht vergebens sein werde.

Entschuldigen Sie meine Eile; nächstens erfolgt ein längerer Brief.

№ 351. Bessel an Olbers. [187

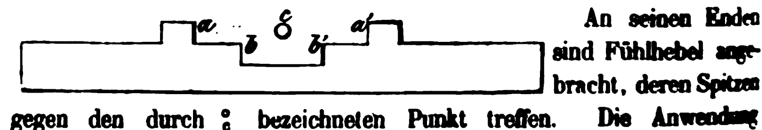
Königsberg, 23. September 1835.

Es ist wieder sehr lange Zeit verflossen, ohne dass ich Ihnen, mein höchstverehrter Freund, geschrieben hätte; indessen erfahre ich nur gute Nachrichten von Ihnen, deren ich mich herzlich und innig freue.

Sie wissen von Schumacher, dass ich in diesem Sommer drei Monate in Berlin zugebracht habe, um die Pendellänge zu bestimmen und das Maasswesen definitiv zu reguliren. Von der erstern Arbeit werde ich Ihnen bald die Resultate liefern; sie sind theils noch nicht

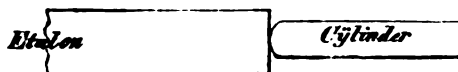
vollständig berechnet, theils fehlt noch die Bestimmung der Höhe des Beobachtungsortes über der Meeresfläche, welche aber bald erfolgen wird, indem ich eine völlig entscheidende Beobachtungsreihe in Gang gesetzt habe. Diese besteht darin, dass man zwölf Stationen von Berlin zur Ostsee ausgewählt hat, deren Entfernungen voneinander durch eine vorhandene Dreiecksverbindung ausgemittelt worden sind, oder ausgemittelt werden; an diesen Stationen sind immer zwei Beobachter zugleich beschäftigt, um der Eine die Zenithdistanz des Andern zu messen, was genau in denselben Zeitmomenten mit zwei sehr schönen Theodoliten geschieht. Sie sehen den Grund dieser Anordnung ohne Mühe; man darf dann die Strahlenbrechung, oder die Krümmung des Strahls selbst, nicht kennen, und reicht mit der Voraussetzung, dass er seine Chorde, an beiden Endpunkten, in gleichen Winkeln schneide, aus. Um dieser Voraussetzung noch mehr Grund zu geben, habe ich vorgeschrieben, dass keine der Entfernungen grösser als 15000 Toisen sein darf, und dass die Beobachtungen wenigstens fünfzehnmal wiederholt werden. Zur Ausführung sind der Hauptmann Baeyer und der Ingenieur-Geograph Bertram beauftragt worden, welche nach den letzten Berichten schon nahe fertig sind.

Bei dem Maasswesen habe ich das wissenschaftliche Bedürfniss völlig authentischen Maasses verfolgt. Ich habe ein neues Etalon von Stahl dessen Endflächen aus unwandelbar darin befestigten Saphir-Kegeln (Grundfläche einwärts) bestehen, verfertigen lassen, und dieses durch einen nach meiner eigenen Angabe gebauten Comparateur auf das genaueste mit der Toise verglichen. Diese Vergleichungen beruhen allein auf dem Principe des Contactes, ich werde etwas Näheres darüber angeben. Da zwei preussische Etalons von drei Fuss um 28,8 Lin. kürzer sind als die Toise, so kam es darauf an, 1) das Etalon zu verdoppeln und 2) den Unterschied seiner doppelten Länge von der Toise zu messen. Ich habe einen Apparat angewandt, dessen Wesentliches Folgendes ist: Zuerst besteht er aus einem $6\frac{1}{2}$ Fuss langen, starken Stücke Messing, welches genau eben gemacht werden kann, durch sieben Schraubenpaare, welche seiner Länge nach gleichförmig vertheilt sind. Dieses Stück Messing sieht im Querschnitte so aus:



An seinen Enden sind Fühlhebel angebracht, deren Spitzen gegen den durch : bezeichneten Punkt treffen. Die Anwendung

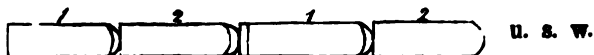
ist diese; zuerst wird die Toise in die Vertiefung a a′ gelegt und ihre Länge zwischen die Fühlhebelspitzen genommen; dann legt man das Etalon in die Vertiefung bb′ und lässt einen der Fühlhebel gegen sein eines Ende wirken; gegen das andere Ende schiebt man einen Cylinder mit convexer Oberfläche, welcher auf den Punkten bb′ anliegt, also der Länge der Bahn nach verschoben werden kann; nun nimmt man das Etalon weg und legt einen zweiten Cylinder gegen den ersten, nimmt den ersten weg und legt das Etalon statt dessen auf. Der Endpunkt des Etalons ist nun genau um die doppelte Länge desselben von dem mit dem Fühlhebel in Berührung gewesenen Anfangspunkte entfernt und man hat, da die Verdoppelung solchergestalt gemacht ist, nur für die Messung des Unterschiedes von der Toise zu sorgen. Um dies zu erlangen, ist die willkürliche Länge der Cylinder so bestimmt, dass jeder derselben nahe diesem Unterschiede von 28,8 Lin. gleich ist; man legt also einen derselben an das Etalon und kann nun 2 Etalons + Cylinder mittels der Fühlhebelschraube mit der Toise vergleichen. Man kann dies auch mit dem zweiten Cylinder thun und erhält also





2 Etalans + halbe Summe der Längen der Cylinder = 1 Toise + einer kleinen, mit der Fühlhebelschraube zu messenden Grösse.

Die Messung der halben Summe der Längen beider Cylinder = L erhält man durch Aneinanderlegen derselben in ihrer Bahn so:



u. s. w.

nämlich zuerst wird 1. aufgelegt und dessen ebenes Ende mit dem Fühlhebel in Berührung gebracht; dann legt man 2 an; man nimmt 1 weg und legt es vor 2; 2 weg und es vor 1, u. s. w. Wenn jeder Cylinder fünfzehnmal aufgelegt gewesen ist, ist die Summe ihrer Länge = 30 L, so nahe der Toise gleich, dass man den Unterschied mit der Fühlhebelschraube am andern Ende messen kann. Man erhält also in letzter Instanz . . . . 2 Etalons = Toise — L + der kleinen gemessenen Grösse, und findet hieraus das Gesuchte.

Wie genau sich das Aneinanderliegen der Cylinder machen lässt, werden Sie aus der Messung von 30 L sehen, deren Ergebniss ich Ihnen hierhersetzen will:

30 L = Toise +	0‴3520
	0,3495
	0,3501
	0,3480
	0,3498
	0,3477
	0,3499
	0,3503.

Alle Anwendungen des Comparateurs sind unter Weingeist gemacht worden, um den Einfluss des Körpers auf die Stäbe, welchen die Thermometer nicht gehörig angeben, zu vermeiden; denn die Flüssigkeit pflanzt die Temperatur ohne Vergleich viel besser von den Maassstäben auf die Thermometer fort, als die Luft es thut.

Nachdem ich auf diese Weise die Länge des preussischen Fusses, vergleichungsweise mit der Toise kennen gelernt habe, kommt es darauf an, für die genaue Aufbewahrung und für die Genauigkeit der Copie desselben zu sorgen. Das Erstere geschieht durch die Construction des Etalons von Saphiren, welche bekanntlich nichts, ausser Diamant, verletzen kann; auch durch verschiedene Copien, welche an verschiedenen Orten niedergelegt werden. Das Andere geschieht dadurch, dass das Etalon sogleich mit einem Comparateur verbunden wird, dessen Zweck ganz einfach nur ist, eine sehr nahe Copie mit ihm zu vergleichen. Durch diese Beschränkung der Anwendung des Comparateurs wird er sehr einfach und in demselben Maasse sicher, sodass eine einmalige Vergleichung über ein Tausendstel Linie völlig entscheiden muss. Für beide letzte Punkte, welche ich für die Hauptpunkte ansehe, ist durch die Franzosen und Engländer beiweitem nicht so gesorgt worden als es jetzt bei uns geschieht; dagegen haben wir uns hier nicht bei der Erfindung von sogenannten Naturmaassen erschöpft, indem ich keinen Nutzen, wohl aber Nachtheil und Undeutlichkeit davon einsehe. Wer in der Folge ein genau richtiges preussisches Maass, und dadurch nach seiner vorangegangenen Vergleichung, das französische haben will, kann es ohne Schwierigkeit sowie ohne beträchtliche Kosten erhalten.

Von Berlin aus musste ich, nachdem ich über die vorgesetzte Zeit dort geblieben war, zu Hause eilen, um den Cometen nicht gar zu lange zu versäumen. Ich kam am 23. August hier an, hatte aber

zwei trübe Nächte, sodass ich den Cometen erst am 25. entdecken und beobachten konnte. Seitdem habe ich erhalten:

August	25.	14u	44′	19″	86°	17′	7″7	24°	2′	56″8
	28.	14	10	48	86	55	21,8	24	25	18,0
Sept.	14.	13	12	14,5	91	4	48,5	27	48	13,3
	16.	12	49	13	91	41	53,3	28	27	9,4
	17.	11	59	29	92	1	12,9	28	48	6,5
	18.	12	54	47	92	23	1,0	29	12	24,1
	22.	11	39	31	93	59	55,2	31	5	22,2

Vier Beobachtungen können, weil die verglichenen Sterne unbestimmte sind, noch nicht reducirt werden; die angeführten Reductionen werden noch Aenderungen erleiden, sobald die Sterne neu bestimmt sein werden. Die Beobachtungen an sich, sind so gut wie völlig genau, denn das Heliometer zeigt zwar keinen Kern, aber eine so starke Verdichtung des Nebels in der Mitte, dass kein Zweifel über den Ort derselben übrigbleibt. In der letzten Nacht, welche schön und heiter war, sah ich einen Anfang des Schweifes. Rosenberger's Rechnungen, welche sich anfangs so schön bestätigten, dass die Linie am Himmel, in welche die Bahn sich an jedem Tage projicirte, so gut wie genau durch den beobachteten Ort ging, fangen nun an sich etwas vom Himmel zu entfernen, indem die Ephemeride (welche sich an meine Beobachtungen vom 25. und 28. August anschliesst), jetzt zwei Minuten abweicht. Ich habe Rosenberger schon in den Stand gesetzt, dies zu verbessern.

Mit der heute abgegangenen Post habe ich Ihnen, über Altona, den XVII. Band meiner Beobachtungen zugehen lassen. Er enthält die Zonen, in welchen der Comet sich (bis er 45° erreicht) befinden wird. Ich bin jetzt darüber aus, die Zonen fortsetzen zu lassen, um sie bis an den Pol zu bringen. Zu diesem Ende habe ich mir Busch, als Observator der Sternwarte, fest anstellen lassen; ich werde ihm einen Gehülfen zugeben, was vielleicht unser Freund Wilhelm sein wird. Ich eile noch nicht damit, sondern werde bis Neujahr warten, um Wilhelm's sonstigen Entschlüssen nicht in den Weg zu treten. Tüchtig wird Wilhelm werden, das hoffe ich sicher, entweder in der Astronomie, oder in der reinen Mathematik. Er scheint sogar Eifer zu erhalten, ist aber noch zu vielseitig, um ihn gehörig wirken zu lassen.

Von meinen astronomischen Beschäftigungen haben Sie hin und wieder etwas in den „Astronomischen Nachrichten" gelesen, unter andern eine Abhandlung über die scheinbare Figur der Planeten,

welche nothwendig war und mir sehr viele Mühe gemacht hat, aber wenig gelesen werden wird, weil der Gegenstand vorläufig nur mich allein interessirt. Eine Methode Länder barometrisch zu nivelliren kann eher Theilnahme finden. Jetzt bin ich mit der Ausführung neuer Pläne beschäftigt, wovon ich Ihnen bald mehr zu schreiben denke. Mein Werk über die Gradmessung ist nahe fertig; einige noch fehlende Nebenpunkte betreffende Winkelmessungen habe ich in diesem Sommer durch Wilhelm machen lassen.

Ich hoffe einmal wieder durch eine Nachricht, und zwar durch eine gute, von Ihnen beglückt zu werden. Meine Gesundheit war in Berlin etwas schwach, da ich durch Geschäfte und durch freundlichen Besuch, zwar angenehm, aber zuviel in Anspruch genommen wurde. Hier ist Alles wieder in Ordnung gekommen.

Ich kann den Brief erst später absenden, weshalb ich noch einige Beobachtungen hinzufügen kann:

Sept.	23.	11ᵘ	40′	56″	94°	29′	20″9	31°	40′	40″8
	24.	11	41	25	95	1	10,2	32	19	29,7
	25.	11	56	54	95	36	46,1	33	2	39,5
	26.	11	27	44	96	15	2,3	33	49	8,2.

№ 352. Bessel an Olbers. [188

Königsberg, 25. October 1835.

Es wird Ihnen, mein hochverehrter Freund, wahrscheinlich nicht unangenehm sein, wenn ich Ihnen mittheile, was ich von dem Cometen bis jetzt beobachtet habe und wie mein Heliometer ihn zeigt. Mit den Zahlen verschone ich Sie, da Sie sie theils aus den „Astronomischen Nachrichten“ kennen lernen können, und ich theils zweifelhaft bin, ob die vorläufigen, bis jetzt allein ausführbaren Reductionen von Beobachtungen, welche nothwendig noch einmal reducirt werden müssen, überall ein sich über die Befriedigung des Bedürfnisses, Data zu einer vorläufigen Berichtigung der Elemente zu besitzen, hinausgehendes Interesse haben. Im Ganzen habe ich 33 Reihen von Beobachtungen mit dem Heliometer erhalten, wodurch die Oerter des Cometen für 28 Tage bestimmt werden; in einigen Nächten, zur Zeit der schnellen Bewegung des Cometen, habe ich ihn von zwei zu zwei Stunden mit drei verschiedenen Sternen verglichen, woraus sich also, für diese interessanteste Zeit seiner Erscheinung, in jeder Nacht drei

unabhängige Ortsbestimmungen ergeben werden. Die ganze Sammlung meiner Beobachtungen (welche aber erst in einem Jahre vollständig reducirt werden kann, indem die Oerter der Sterne nicht eher genau bestimmt werden können) wird hoffentlich keiner vorhandenen Beobachtungsreihe eines Cometen den Rang einräumen, sondern ein Seitenstück zu meinen Beobachtungen des Cometen von 1830 werden. Im Meridiane hat Busch den Cometen zweimal sehr gut beobachtet; allein der Leistung des Heliometers kommt dieses nicht gleich. Um Ihnen diese Leistung, sowie sie bei diesem Cometen ist, anschaulich zu machen, setze ich Ihnen die Beobachtung des 20. October, welche sich leicht übersehen lässt, indem der Comet fast genau auf den Vergleichungsstern zuging (wodurch der Positionswinkel fast ungeändert bleibt, und nur die Entfernung sich ändert), sowie sie abgelesen ist, hierher:

Uhr Zeit		R	
20ᵘ 22′ 30″5	Stern 60,000 Comet	23,016	
24 30,5	. . . .		334° 50′ 5
27 30	. . . .	23,789	
27 51	. . . .		334 49,5
30 3,5	. . . .	24,186	
30 47,5	. . . .		334 49,5
33 56,5	. . . .	24,792	
34 16,5	. . . .		334 49
36 56,5	. . . .	25,237	
37 36,5	. . . .		334 45,5
40 7,5	. . . .	25,748	
40 37,5	. . . .		334 49,5
20ᵘ 45 57	Comet 60,000 Stern	93,562	
46 32	. . . .		334 34,5
48 54	. . . .	93,102	
49 34	. . . .		334 35,5
52 18,5	. . . .	92,573	
52 32,5	. . . .		334 35,5
55 0	. . . .	92,167	
55 37	. . . .		334 34,25
57 40	. . . .	91,743	
58 6	. . . .		334 32,5
21ᵘ 0 20,5	. . . .	91,334	
0 50,5	. . . .		334 32,5

Eine Revolution der Schraube ist beinahe = 53″. Der Unterschied der Positionswinkel, welchen Sie in beiden Bestandtheilen der Beobachtung bemerken, rührt davon her, dass die Axen beider Objectivhälften nicht genau zusammenfallen, wovon der Einfluss durch

Combination der beiden Bestandtheile völlig verschwindet. Das gleichmässige Fortschreiten der Distanzen und die Gleichheit der Positionswinkel unter sich, ist das Maass der Uebereinstimmung der einzelnen Einstellungen.

Diese Mittheilung würde zu unbedeutend sein, um ein eigenes Schreiben an Sie zu rechtfertigen; aber ich habe noch eine andere, die Beschaffenheit des Cometen angehende, von welcher ich vermuthe, dass Sie sie gern lesen werden. Einen festen Kern hat dieser Comet so wenig wie alle andern; bis zum 2. October inclusive zeigte er auch nichts, was man, selbst mit nur 45- und 90 maliger Vergrösserung meines Instruments, für einen solchen hätte halten können. Allein am 2. October heiterte es sich gegen Mitternacht auf, und ich sah den Cometen plötzlich so hell glänzend, dass ich glaubte, er stehe vor einem Stern 5. oder 6. Grösse, welcher Anblick jedoch verschwand, als ich 200 anwandte. Jetzt löste sich der Kern auf, und ich sah von dem Mittelpunkte ausgehend, einen fast nach der Sonne gehenden Lichtstrom etwa wie hierneben , den ich bis auf 12″ Entfernung deutlich unterscheiden konnte; sein Positionswinkel auf die Richtung der Sonne bezogen (diese Beziehung haben auch die folgenden Angaben) war — 8°. Am 3., 4., 5. war der Glanz des Cometen verschwunden, wozu der immer dunstige Himmel beigetragen haben mag, was aber schwerlich dieser Ursache allein beizumessen ist. Am 8. October war der Glanz wieder vorhanden, auch der Lichtstrom, welcher aber länger geworden war, und einen spitzern Winkel von etwa 45° machte ; er war rechts gekrümmt; Position = + 7°31′. Am 12. October konnte ich den Lichtstrom bis auf 35″ weit verfolgen; er machte nun einen noch spitzern Winkel von 30°. Ich verfolgte ihn die ganze Nacht und fand:

6ᵘ 5′	MZ Position	+ 19°	38′
10 34	. . . . . .	+ 30	9
12 40	. . . . . .	+ 40	8
14 24	. . . . . .	+ 55	10

also eine sehr auffallende Bewegung nach der linken Seite. Die Krümmung rechts blieb. Bei der letzten Beobachtung schien das Ausströmen heftiger zu sein, denn der nahe am Mittelpunkte liegende Theil des Kegels war fast so hell geworden als der Mittelpunkt selbst. Am 13. October war die Ausströmung verschwunden, aber noch weiter links (Position etwa = 70°) hatte sich eine hellere Nebelmasse gebildet, welche mit dem Kerne zusammenhing. Am 14. October sah

ich den Cometen nur kurze Zeit, allein die Ausströmung war prachtvoll geworden, erstreckte sich bis auf 45° und ihre Position hatte wieder bis auf + 3° abgenommen. Am 15. war sie bedeutend mehr rechts gegangen und hatte nun die Position — 52°; dabei hatte sie stark an Glanz und Grösse verloren. Am 20. war sie sehr unscheinbar geworden; aber zur Zeit meiner letzten Beobachtung, am 22., war sie glänzend und hatte nun die Form angenommen, welche Heinsius dem Cometen von 1744 am 2. Februar gibt; Position + 16° 41′. Der einzige Unterschied von Heinsius' Zeichnung bestand in geringerer Länge beider von der Sonne aufwärts gehender Schenkel. Sie sehen aus dieser Beschreibung, dass der Comet dem Cometen von 1744 sehr analog ist. Sehr merkwürdig erscheint mir aber die oscillirende Bewegung der Ausströmung*), welche durch meine Beobachtungen völlig dargethan wird. Der Comet stösst die Materie aus, darüber ist kein Zweifel; die Sonne stösst sie auch ab, denn sonst würde das Ausgeströmte sich nicht zu einer beträchtlichen Lichtmasse auf der Sonnenseite anhäufen, und auch die Erscheinung am 22. könnte nicht erklärt werden. Andererseits zieht die Sonne das Ausgestossene an, denn sonst könnte keine oscillirende Bewegung desselben beobachtet sein; es würde sich im Gegentheil, wenn es einmal aus der Richtung zur Sonne herausgekommen wäre, mit vermehrter Geschwindigkeit nach der entgegengesetzten bewegen. Man sieht also keinen Ausweg als anzunehmen, dass die Sonne auf die ausgestossene Materie anziehend wirkt, dass diese aber, während des Aufsteigens, eine entgegengesetzte Polarität annimmt, und nun, in der Entfernung wo dieser Gegensatz der Anziehung hinreichend stark hervortritt, von der Sonne abgestossen wird.

Ich habe eine Reihe von Zeichnungen des Cometen gemacht, welche ich lithographiren lassen und Ihnen dann mittheilen werde. Ich halte sie für so treu, dass sie Ihnen den Anblick des Cometen mit meinem Heliometer ersetzen können. Ob Encke den Cometen schon mit seinem grossen Fernrohre beobachtet hat, habe ich noch nicht von ihm erfahren, rechne aber täglich auf Nachricht. Von Struve habe ich gleichfalls nichts erfahren; vermuthlich will er Alles für sich behalten, um mit einem Male damit hervorzutreten. Indessen wird uns etwas Geduld in den Besitz aller Beschreibungen setzen, welche

*) Ob sie in der Ebene der Bahn vor sich geht, oder auf einer Kegel-Oberfläche, wird, meiner Meinung nach, unentschieden bleiben.

dann zusammenzustellen und zu einem Resultate zu verarbeiten, der Mühe werth sein wird. Wie verschieden war doch das Ansehen des Cometen von 1811! Nichtsdestoweniger wünschte ich damals schon mein Heliometer besessen zu haben, welches doch vielleicht Einiges gezeigt hätte, was schwächere Instrumente verbargen.

Mit Vergnügen sehe ich aus dem heute angekommenen Stücke der „Astronomischen Nachrichten", dass Sie unserm Cometen Ihr Interesse schenken und seine Erscheinung so genau voraus bestimmen, aus historischen Quellen, dass man schon urtheilen kann, der Comet sei noch ebenso wie 1759. Wenn man die Lebhaftigkeit der Ausströmung vor Augen gehabt hat, so kann man kaum zweifeln, dass ein so starker Strom den Kern zurückstossen muss und dass darum eine Abweichung von den Kepler'schen Gesetzen der Bewegung dieses Kerns entstehen muss. Der Comet war wie eine steigende Rakete; bei beiden muss das Ausströmen dieselbe Wirkung hervorbringen; ob mehr oder weniger merklich, werden wahrscheinlich meine genauen Orts-Bestimmungen entscheiden, denn wenn die Wirkung merklich ist, können diese nicht in eine Ellipse passen.

Wilhelm rechnet jetzt an der definitiven Bahnbestimmung des Boguslawski'schen Cometen; er ist eifrig dabei und wird in ein paar Tagen das Resultat haben.

№ 858. Olbers an Bessel. [164

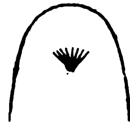
Bremen, 16. November 1835.

Wie kann, wie soll ich Ihnen genugsam danken, mein theuerster, gütigster Freund! Sie haben mich nicht nur wieder mit einem Jahrgange Ihrer trefflichen Beobachtungen beschenkt, sondern auch mit drei herrlichen Briefen hoch erfreut. Leider kann ich Ihnen für dies Alles nichts wieder geben als leere unbedeutende Worte!

Bewundert habe ich die scharfsinnige Art, womit Sie das Verhältniss des Preussischen Fusses zu der Pariser Toise so unübertrefflich genau zu bestimmen gewusst haben, und die Erhaltung des Normal-Maasses durch die mit den Saphirkegeln bewaffneten Etalons unveränderlich verewigt haben. Das Verhältniss dieses Normal-Maasses zu einem sogenannten Naturmaasse, auf dessen unmittelbare Bestimmung Sie mit Recht so wenig Werth legen, ist doch von selbst gegeben.

Ganz besonders angenehm waren mir Ihre so höchst interessanten Nachrichten von dem Halley'schen Cometen. Immer regte mich jede Cometen-Erscheinung sehr auf; aber dieser Halley'sche Comet ganz besonders. Abgesehen von dem Interesse für die Wissenschaft das diese seine Wiederkunft gewährt, halte ich diesen Cometen gleichsam inniger mit meinem Leben verbunden. Bei seiner letzten Erscheinung wurde er gerade in meinem Geburtsjahre 1758, zuerst wiedergesehen, und nun macht er gegen das Ende meiner Lebenstage mir gleichsam einen Abschieds-Besuch. Leider habe ich selbst wenig von ihm sehen können. Vom 22. September an habe ich ihn hauptsächlich aus meinem Gärtchen mehrere Male, anfänglich mit einem kleinen Hoffmann'schen Cometensucher, nachher auch mit blossen Augen betrachtet. Zweimal (den 18. und den 22. October) habe ich mich mühsam von meinem Bedienten auf mein Beobachtungszimmer schleppen lassen, und den Cometen mit meinem fünffüssigen Dollond, aber nur unter vierundvierzigmaliger Vergrösserung gesehen. Stärkere Vergrösserungen anzuwenden, oder gar meinen schönen sechsfüssigen Frauenhofer zu gebrauchen, hinderte mich meine körperliche Schwäche; auch durfte ich nicht lange mich der schon rauhen Abendluft aussetzen. Von Ihren so merkwürdigen Lichtstrahlungen habe ich nichts gesehen: blos bemerkt, dass das was einen Kern vorstellte, eine ovale Figur hatte, der grössere Durchmesser gegen die Sonne gerichtet. Das Verhältniss der beiden Durchmesser etwa wie 3 : 4. Der Kopf war ungemein hell und übertraf auch noch am 22. October die Sterne 3. Grösse an Lichtstärke. Den Schweif, immer sehr blass, konnte ich mit meinen alten Augen höchstens auf 10° bis 11° verfolgen. Seit dem 22. October habe ich den Cometen nicht wieder gesehen, woran auch anhaltendes trübes Wetter mit Schuld war.

Möge dieses trübe Wetter Sie, lieber Bessel in der Fortsetzung Ihrer Beobachtungen nicht auch gehindert haben! Wahrscheinlich werden sich mit der Annäherung an die Sonne immer mehr merkwürdige Erscheinungen in dem Cometen-Kopf entwickelt haben. Ich freue mich im voraus auf die Abbildungen, die Sie uns davon versprachen. Gauss hat am 12. October ganz das Aehnliche wie Sie gesehen; seitdem (sein letzter Brief ist vom 11. November) hat er den Cometen der schlechten Witterung wegen nicht wieder sehen können. „Es war", schreibt er mir, „ein sehr heller und sehr kleiner Kern da, der aber nach dem Scheitelpunkt des parabolischen Schweifs zu, obwohl nicht genau, sondern etwas seitwärts, einen fächerartigen Auswuchs hatte, etwa



wie ein Kreissector von 120, viel heller als der Schweifstoff, aber viel schwächer als der Kern, und rothgelb, während der Kern weissgelb war. Mein Vorsatz an späten Abenden eine ganz besondere Aufmerksamkeit auf diese Erscheinung zu richten, ist leider durch stets ungünstiges Wetter vereitelt worden. Ich weiss also gar nicht, was ich daraus machen soll.“ Encke schreibt mir unter dem 15. October, dass er schon verschiedentlich den Cometen mit seinem grossen Refractor beobachtet habe, erwähnt aber nichts von besondern am Cometenkern wahrgenommenen Phänomenen. Arago, wie Sie wissen werden, hat am Kerne drei helle Punkte bemerkt, aus deren veränderter Stellung er auf eine Rotation des Kerns zu schliessen geneigt war. Spätere Beobachtungen zeigten ihm zwar wieder hellere Stellen: über die vermeintliche Rotation gaben sie nichts Gewisses. Wichtig ist es aber, dass Arago, und die Pariser Astronomen überhaupt, namentlich Bouvard und Mathieu, sich am 24. October durch die Vorrichtungen des Erstern (Arago's) überzeugten, dass das Licht des Cometen polarisirt, also nicht eigenthümliches, sondern zurückgeworfenes Sonnenlicht sei, da sich dadurch ein doppeltes Bild des Cometen, ein rothes und ein grünes darstellte.

Einem festen planetarischen Körper sieht der Kern dieses Cometen doch lange nicht so ähnlich, wie es bei den Cometen von 1799, 1819 und besonders 1807 der Fall war. Aber auch bei dem letzten der eben genannten Cometen war der Kern doch kein fester Körper, wie der gänzliche Mangel einer Phase bewies. Vor mehrern Jahren schrieb mir einmal Gauss: „er sei a priori überzeugt, dass jeder Comet einen, wenn auch noch so kleinen, festen oder tropfbaren Kern haben müsse, weil sich sonst der elastische Dunst ganz zerstreuen müsse“. Ich konnte diese Meinung nicht theilen und erwiderte ihm, dass es mir schiene, auch eine elastische Dunstmasse werde dort begränzt sein, wo die Elasticität des Dunstes durch Verdünnung und zunehmende Kälte (mit dem Abstande vom Schwerpunkte der Dunstmasse nämlich zunehmend) so geschwächt sei, dass die anziehende Kraft der Dunstmasse auf die Moleculen grösser werde, als ihre abstossende Kraft untereinander. Gauss hat mir auf diesen Einwurf nicht geantwortet: und so mag es unentschieden bleiben, ob der sogenannte Kern unsers Halley einen ganz kleinen festen oder tropfbarflüssigen Körper einschliesse, oder nicht.

Auch die wichtige Frage, ob der Comet seit seinen frühern Er-

scheinnngen, besonders seit der letzten von 1759, an Masse und Hellıgkeit abgenommen habe, lässt sich noch nicht beantworten. Mir scheint kein Grund dazu zu sein, aus dem, was man bisher bei seiner jetzigen Wiederkehr wahrgenommen hat, auf eine solche Abnahme zu schliessen. Der Schweif ist immer (1531, 1607 und 1759 wenigstens) sehr blass gewesen; und diesmal hat ihn doch Freund Schumacher am 14. und 15. October, also dreissig Tage vor der Sonnennähe, auf 30° in seiner Länge verfolgen können. Der Kopf des Cometen war im October sehr hell, so hell, dass Gauss sogar, wiewohl vergeblich, versucht hat, ihn bei Tage im Meridian zu beobachten. Er übertraf am 13. October an Lichtstärke beiweitem die Sterne 2. Grösse im Grossen Bären. Am 22. Juni 1759 sah der P. Chevalier mit einem siebenfüssigen Gregorianischen Teleskop zu Lissabon den Cometen zuletzt. Diesmal hat ihn Dumouchel schon am 5. August zu Rom aufgefunden, wo er der Theorie nach nur etwa zwei Drittel der Lichtstärke des 22. Juni 1759 haben konnte. Die Heiterkeit und Durchsichtigkeit der Luft kann in Lissabon doch wohl ebenso gross gewesen sein als in Rom; auch wird es die Kraft eines siebenfüssigen Gregorianischen Teleskops mit allen optischen Hülfsmitteln die Dumouchel zu Gebote standen, aufnehmen können. Freilich hat man an der Wahrhaftigkeit der Dumouchel'schen Entdeckung zweifeln wollen. Aber Dumouchel hat nun die Configurationen vom 5., 6. und 7. August des Cometen gegen eine teleskopische Sterngruppe eingeschickt. Nach seiner Schätzung war der Comet am 7. Morgens (ohne nähere Zeitangabe) in $5^u\ 29'\ 33''$ der Rectascension und $+\ 22^0\ 17'\ 20''$ der Declination. Ich habe aus Rosenberger's neuesten Elementen (Durchgangszeit, November 15,976142 etc.) für den 6. August 15^u mittlere Berliner Zeit berechnet: AR $5^u\ 29'\ 43''$; Declination $+\ 22^0\ 17'\ 58''$, was mit der Schätzung so gut stimmt, als man nur irgend verlangen kann.

Wie mir Encke meldet, werden sowohl Rosenberger als auch Lehmann ihre Perturbations-Rechnungen aufs genaueste revidiren. Aus der gegenseitigen Controlle werden wir dann vielleicht ersehen können, ob eine uns noch unbekannte Kraft störend auf den Cometen eingewirkt hat, z. B. ein jenseits des Uranus sich bewegender, bisher unentdeckter Planet. Bekanntlich glaubt Bouvard aus den Perturbationen des Uranus auf einen solchen Planeten schliessen zu können. Wirklich sehe ich aus dem neuesten Bande von Airy's Cambridger Beobachtungen, dass Uranus schon wieder regelmässig 30″ von den Tafeln abweicht.

den Hypothesen verschieden sind; der dritte darauf, dass die Ausströmung lebhaft war, wenn sie durch die Richtung der Sonne ging, aber unscheinbar wurde oder verschwand, wenn sie sich den Maximis ihrer Ausweichungen näherte, was in der Ordnung ist, wenn man annimmt, dass sie dann gegen die Sonne stärker geneigt war; in der Hypothese der konischen Drehung bleiben ihre Winkel mit dem Radiusvector aber immer constant und erklären daher die Zu- und Abnahme nicht. Nun bemerkt man leicht, dass die gewöhnliche Anziehungskraft der Sonne nicht hinreicht den Cometen in so schnelle Schwingungen zu versetzen, als der Halley'sche zeigte, denn er vollendete einen Hin- und Zurückgang in vier Tagen vierzehn Stunden und entfernte sich auf beiden Seiten des Radiusvectors um 60°; er könnte aus dieser Ursache eine Schwingung haben, wie die wirkliche Libration des Mondes, aber ihre Periode würde viele Jahre betragen. Die Kraft, welche die kurze Periode erzeugt hat, ist also eine andere gewesen, eine Kraft, wie die, welche eine Magnetnadel in Bewegung setzt, eine Kraft, welche nicht eine, sondern zwei Resultanten hat; kurz eine Polarkraft.

Indessen ist dies nicht die einzige Andeutung einer solchen Kraft; wo wir eine Eigenschaft der Cometen verfolgen können, führt sie immer auf diese Polarkraft zurück. Der sonderbare, von Ihnen so schön beschriebene und erklärte Schweif des Cometen von 1811 erscheint als das Resultat einer Polarkraft. Ich muss Ihnen erst anführen, dass ich die Theorie der Cometenschweife entwickelt habe, und zwar von folgendem Gesichtspunkte aus: der Comet sendet Theilchen von sich, welche aus seiner (klein angenommenen) Wirkungssphäre, an einem gegebenen Punkte, mit gegebener Richtung und Geschwindigkeit austreten; die Sonne wirkt auf den Cometen mit ihrer gewöhnlichen Masse $= 1$, auf die Theilchen aber mit einer Masse $= \mu$; man verlangt die Gleichung der Curven, welche die Theilchen beschreiben, die Gleichung zwischen dem auf die Verlängerung des Radiusvectors projicirten Abstande eines Punktes der Curve $= \xi$, und seiner Entfernung η von derselben Linie. Wenn man die Geschwindigkeit der Ausströmung durch g, den Winkel, welchen sie mit dem Radiusvector macht durch G bezeichnet, den Radiusvector und die wahre Anomalie des Cometen durch r und v, die Excentricität und den halben Parameter seiner Bahn durch e und p, so findet man, mit Ausnahme ganz kleiner Werthe von ξ

$$\eta = g \sin G \left\{ \frac{r \sqrt{2}}{\sqrt{(1-\mu)} \sqrt{\xi}} - \frac{2 \, re \sin v}{3 \sqrt{p}} \right\} \xi + \frac{\sqrt{p}}{3r} \, 2 \sqrt{2} \, \xi^{3/2}$$

Hieraus geht nun unmittelbar hervor, dass, wenn alle von dem Cometen ausströmenden Theilchen, wo sie auch ausströmen mögen, dieselbe Curve beschreiben sollen (wie 1811 geschah), $g \sin G$ eine Constante sein müsse. Dies also ist die Bedingung, welche durch den Cometen von 1811 erfüllt worden ist. Sie besteht darin, dass die Geschwindigkeit aller Theilchen in senkrechter Richtung auf den Radiusvector denselben Werth $= \alpha$ gehabt hat. Parallel mit dem Radiusvector ist sie also α cotang G, d. h. desto grösser, je kleiner G ist; auf beiden Seiten des Mittelpunkts geht sie nach entgegengesetzten Richtungen; die Theilchen fliehen den Mittelpunkt in zwei entgegengesetzten Richtungen. Dieses Resultat kann dadurch zweideutig werden, dass es möglich ist, dass auf beiden Seiten des Radiusvectors, nahe an demselben, zwei Punkte allein Lichtmaterie ausströmen; dann ist nämlich $g \sin G$ auch constant, aber aus einem andern Grunde, weil G nämlich selbst constant ist; nicht weil sein Sinus ebenso schnell wächst, als g abnimmt, und umgekehrt.

Hier ist, wie immer, die Reihe von Heinsius'schen Abbildungen des Cometen von 1744 sehr lehrreich. Die Ausströmung fing in der Richtung der Sonne an, verbreitete sich aber über eine immer wachsende Fläche und nahm endlich die ganze, der Sonne zugewandte Hälfte des Cometen ein. Offenbar also gingen die Ausströmungen in allen Winkeln G zwischen -90° und $+90^{\circ}$ vor sich und dennoch vereinigten die ausgeströmten Theilchen sich alle in zwei wenig breiten Schenkeln des Schweifes. Hiervon ist die Ursache $g \sin G =$ const. und es folgt daraus, dass diese Eigenschaft wirklich stattgefunden hat. Wir haben also am Cometen von 1811 und am Cometen von 1744 neue Beweise einer Polarkraft.

Bei Cometen mit doppelten Schweifen hat $g \sin G$ zwei Werthe; dies war 1769 der Fall. Cometen mit einem einfachen Schweife, und mit einem Schweife, wie der Comet von 1811 ihn zeigte, sind nur durch den Werth der Constante $g \sin G$ verschieden; ein kleiner Werth gibt einfache Schweife, solche deren beide Schenkel sich kaum oder gar nicht trennen; ein grösserer Werth trennt die Schenkel weiter und gibt das Ansehen von 1811.

Eine Beobachtung des Schweifes des Halley'schen Cometen, welche ich am 15. October gemacht habe, gibt durch die beobachtete Neigung von $9^{\circ} 4'$ gegen den Radiusvector, den Werth von $\mu = -1{,}812$,

oder die abstossende Kraft der Sonne auf die Schweiftheilchen fast noch einmal so gross, als ihre anziehende auf den Cometen selbst. Die Theorie zeigt, dass langgestreckte Schweife nur entstehen können, wenn μ einen beträchtlichen negativen Werth hat; wenn es nahe $= +1$ ist, so entstehen mehr oder weniger runde Nebelhüllen, aber keine Schweife. Die Zeit des Aufsteigens der Theilchen, welche ich am 15. October in $14^{0}\ 24'$ Entfernung von dem Cometen gesehen habe, betrug, der Theorie zufolge 11,7 Tage; diese Theilchen sind also zwischen dem 3. und 4. October von dem Cometen ausgegangen. Dass diese Zeit so nahe mit der Zeit zusammentrifft, auf welche der Anfang der Ausströmung fällt, ist wohl nur ein Zufall.

Offenbar ist eine Verbindung zwischen der Ausströmungsgeschwindigkeit in der Richtung der Sonne, dem Werthe von μ, und der Ausdehnung des Nebels auf der Sonnenseite. Ich habe hieraus, unter der Annahme von $4'$ Ausdehnung, die Geschwindigkeit berechnet, und $= 15\frac{1}{2}$ Erdhalbmessern, in einem Tage, gefunden. Diese Schätzung, verbunden mit der geringen Breite des Schweifs des Halley'schen Cometen, zeigt, dass $g \sin G$ einen kleinen Werth gehabt hat; wäre dieselbe Ausströmungsgeschwindigkeit an allen Punkten des Cometen vorhanden gewesen, so müsste der Schweif ausserordentlich breit gewesen sein.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die beträchtliche Abstossungskraft, welche die Theilchen gegen die Sonne äussern, eine Folge der Polarkraft ist, welche die andern Erscheinungen verrathen. Aber wenn man sie dafür annehmen will, so muss man beide durch eine Ansicht in Verbindung bringen. Denn die Beobachtungen verlassen uns hier. Ich stelle mir den Hergang etwa folgendermaassen vor: Die Wirkung der Sonne auf den Cometen äussert sich nothwendig auf zwei verschiedene Arten, nämlich sowohl auf alle Theile des Cometen gleichmässig, als auf die nähern stärker, die entferntern schwächer; bei allen Wirkungen ist es nicht anders und kann nicht anders sein, bei der Schwere z. B. ist die allgemeine Wirkung die den Schwerpunkt bewegende, die Unterschiedswirkung die drehende; jene verhält sich wie $\frac{1}{rr}$, diese wie $\frac{1}{r^3}$. Jene wird immer früher merklich als diese. Der Comet also erfährt zuerst die allgemeine Wirkung der Sonne, und sie bringt (Hypothese) ein Ausströmen von Theilchen hervor, welche feindlich zur Sonne polarisirt sind. Darauf erfährt er die Unterschiedswirkung, und diese gibt ihm seine beiden Pole, den

freundlichen offenbar zur Sonne gewandt. Macht sich an diesem Pole eine Ausströmung, so ist sie offenbar der Sonne freundlich und strebt also dieser zu. Allein wenn sie durch den Raum gehen muss, welcher schon mit feindlich polarisirter Materie gefüllt ist und fortwährend damit gefüllt wird, so wird sie bei ihrem Aufsteigen immer mehr von ihrer ursprünglichen Polarität verlieren und am obern Ende die entgegengesetzte annehmen. Dieses letzte ist das beobachtete Phänomen, welches also durch diese Hypothese mit der ferner beobachteten Polarität in Verbindung gesetzt ist.

Was diese Ansicht einigermaassen empfehlen kann, ist, dass sie auch den Schweif des Cometen von 1823 erklärt. Man darf nur die Polarität des Cometen früher entstanden annehmen, als die Füllung des Raumes um den Kern durch Nebel; dann fehlt die Leitung des einen Poles zum andern, und beide strömen ungehemmt aus. Der von Ihnen bemerkte Winkel beider Schweife wird durch meine Theorie ohne alle Schwierigkeit erklärt.

Cometen wie der von 1807 haben zweierlei Schweifmaterie, welcher zwei Werthe von μ zugehören. Ich glaube dass beide Polarisirungen, durch die allgemeine und durch die Unterschiedswirkung der Sonne, verschiedene Stärke haben, und dass sich dadurch die beiden Werthe von $g \sin G$ und von μ erklären.

Schelten Sie nicht, wenn ich Ihnen so wenig orthodox geschrieben habe. Ein Theil davon beruht auf Beobachtungen, die ich durchaus nicht anders deuten kann; der unwesentliche Theil ist freilich nur eine Ansicht, welche aber wenigstens leistet, was sie leisten soll, nämlich Alles zu erklären, was wir an den verschiedenen Cometen kennen gelernt haben. Uebrigens habe ich Alles in einen Zustand gebracht, dass man es mit den Beobachtungen vergleichen kann. Hierzu fehlt mir selbst jetzt gänzlich die Zeit. Ich würde mich schon eher entschliessen, wenn alle Beobachtungen über die Schweife der Cometen gesammelt wären Dass ich meine Erklärungen nicht für mich behalte, und mich begnüge, die Beobachtungen rein darzulegen, davon ist der Grund, dass eine durchgeführte Erklärung meines Erachtens nothwendig ist, wenn fernere Beobachtungen entscheidende Vollständigkeit erhalten sollen; man hat dadurch Etwas, woran der Widerspruch oder die Bestätigung sich halten können.

Am 29. September ging der Comet sehr nahe bei einem Sterne 10. Grösse vorbei; ich habe dies ordentlich beobachtet und die kleinste Entfernung des Cometen von dem Sterne = 6″66 gefunden.

keine Spur von Strahlenbrechung war sichtbar. Struve schreibt mir, auch er habe einen Vorübergang und zwar einen innerhalb 1" centralen beobachtet; seine Beobachtung ist auch vom 29. September, und es ist wahrscheinlich, dass er, obgleich er Zeit und Ort nicht näher bestimmt, denselben Vorübergang meint, welchen ich gesehen habe. Wie die grosse Differenz zu erklären sein wird, weiss ich nicht, habe aber Struven meine Beobachtung mitgetheilt.

Ihrem Herrn Sohne und Doctor Focke empfehle ich mich bestens zum neuen Jahre, und nenne mich mit der grössten Verehrung den Ihrigen.

№ 355. Bessel an Olbers. [190

Königsberg, 29. Mai 1837.

Nach wieder so langer Unterbrechung meines Schreibens fordert die grosse Freude, welche das Schumacher'sche Jahrbuch mir vor wenigen Tagen bereitet hat, mich auf, Ihnen zu sagen, wie sehr ich Ihren Aufsatz darin bewundere. Ich kann kaum begreifen, wie Sie sich in so ungeänderter Kraft erhalten können, einen so mühsam bearbeiteten und mit solcher Lebendigkeit auf das Papier gebrachten Aufsatz zu verfassen. Man sieht nicht die geringste Spur der vorrükkenden Jahre daran. Sie könnten, wenn nicht der letzten Zeit Angehöriges darin vorkäme, ihn für zwanzig Jahre früher geschrieben ausgeben, ohne dass Jemand die Unrichtigkeit bemerken könnte. Jedenfalls bringe ich Ihnen meinen allerherzlichsten Glückwunsch zu diesem herrlichen Alter, welches bewunderungswürdige Geisteskraft gänzlich unangetastet lässt.

Ich kann kaum glauben, dass Sie an meinen letzten Beschäftigungen Antheil nehmen. Sie sind sehr angestrengt gewesen, obgleich nicht so erfolgreich, dass sie mir die viele darauf verwandte Zeit und Mühe zu ersetzen schienen. Ich habe, wie Sie wissen, den Sommer 1835 in Berlin zugebracht, um dort die Pendellänge zu bestimmen; auch habe ich dort die ersten Schritte zur Regulirung unsers Maasssystems gemacht, allein in der Absicht, dass man ganz genau abgeglichenes Maass, für wissenschaftliche Zwecke brauchbar, in der Folge solle erhalten können; hierzu habe ich im letzten Winter noch eine Reihe von Versuchen gemacht, sodass jetzt nichts mehr fehlt als die Vollendung einiger Apparate, welche fertig sein müssen,

ehe diese Maassregeln ins Leben treten können. Der vorige Sommer ist mir durch eine neue Reihe hiesiger Pendelversuche, welche einen andern Zweck hatten als die frühern, grösstentheils verloren gegangen; ich fürchte sogar, dass dieses Wort buchstäblich zu nehmen sein wird, indem meine Versuche, so genau sie an sich sein mögen, doch wohl nicht vollständig genug zu sein scheinen, um ganz unzweideutige Schlüsse darauf gründen zu können. Den vorigen Herbst und Winter habe ich fast ganz auf die Ausarbeitung meiner Gradmessung wenden müssen, welche aber nun beendigt, und sogar schon unter der Presse ist. Dazwischen konnte der Halley'sche Comet nicht ganz unberücksichtigt bleiben, und ich meinte auch einen Gedanken über die Berechnung seiner Störungen verfolgen zu müssen, wovon Sie das Resultat in den „Astronomischen Nachrichten" gesehen haben. Die Beschäftigung mit der Figur der Erde hat die Nothwendigkeit herbeigeführt, einige wesentliche Punkte, welche, mir wenigstens, nicht klar waren, zu erörtern. Die Frage musste untersucht werden, inwiefern die geodätischen Arbeiten durch die Unregelmässigkeiten beeinträchtigt werden, welche die Figur der Erde, wie man weiss, zeigt; ferner musste klar gemacht werden, von welcher Beschaffenheit ihr Einfluss auf die Vergleichung der geodätischen Resultate mit den astronomischen ist. Hierüber habe ich eine lange Abhandlung geschrieben, welche nächstens in den „Astronomischen Nachrichten" erscheinen wird. Da man die Unregelmässigkeiten der Erde in keinem Falle kennt, so ist klar, dass sie von den Polhöhen und Azimuthalbestimmungen nicht getrennt werden können, und also selbst die genauesten Beobachtungen entstellen. Hierdurch wird die Frucht jeder Gradmessung zweifelhaft, wenn man sie als einen Beitrag zur Kenntniss der Figur der Erde im Allgemeinen ansehen will. Aber man kann noch einen andern Gesichtspunkt fassen, und als den Zweck einer solchen Arbeit betrachten, dass dadurch die Krümmung der unregelmässigen Oberfläche für einen bestimmten Punkt derselben gefunden werde. Hierzu gehören offenbar drei Dinge, nämlich der grösste und der kleinste Krümmungs-Halbmesser an dem gegebenen Punkte und das Azimuth, in welches die grösste oder kleinste Krümmung fällt. Eine Gradmessung kann diese drei Dinge nicht angeben, indem sie nur zwei Gleichungen gewährt; denn ich weise nach, dass die Beobachtung des Mittags-Unterschieds beider Endpunkte und die Beobachtung der Azimuthe der Linie, welche diese Endpunkte verbindet, nur eine und dieselbe Gleichung zwischen den drei unbekannten Grössen geben.

Man muss also, an dem Punkte für welchen man die Krümmung vollständig bestimmen will, zwei, sich in irgend einem Winkel durchschneidende, Gradmessungen vornehmen. Und selbst wenn diese vorhanden sind, kann man nur unter der Voraussetzung etwas daraus folgern, dass die Oberfläche der Erde, in ihrem Umfange, eine gleichbleibende Krümmung habe. Da aber zwei Gradmessungen zu viel sind, wie eine zu wenig ist, so erhält man jedesmal eine Controle, durch deren Nichterfüllung bewiesen wird, dass die ausgesprochene Voraussetzung in dem Umfange der Gradmessungen nicht erlaubt ist.

Hier habe ich ein Dreieck, dessen längste Seite 100000 Toisen ist, vollständig, d. h. geodätisch und astronomisch bestimmt; ich habe also seine Seiten und Winkel aus der geodätischen Operation, die Polhöhen seiner Winkelpunkte und die sechs Azimuthe seiner Seiten aus der astronomischen gefolgert. Dieses Dreieck repräsentirt drei Gradmessungen und gab mir also mehr als hinreichende Data zur Untersuchung der hiesigen Krümmung der Erde. Der Erfolg ist aber kein anderer gewesen, als dass ich den Beweis habe führen können, dass mein Dreieck nicht durch irgend eine Oberfläche der zweiten Ordnung osculirt werden kann. Die Ausdehnung der einzelnen Wellen oder Unregelmässigkeiten ist zu klein, um die 100000 Toisen Entfernung als einen kleinen Theil von ihr ansehen zu können. Dieses Resultat ist nur für die hiesige Gegend neu; andere Gradmessungen lassen sich, obgleich sie die Grundlagen eines Urtheils hierüber nicht in gleicher Vollständigkeit gewähren, ebenfalls nur durch die Annahme so wenig ausgedehnter Wellen erklären.

Ich habe also meine Absicht, die Krümmung der Erde vollständig zu bestimmen, nicht erreicht und mich also begnügen müssen, auch aus meiner Arbeit die gewöhnlichen Resultate, nämlich die Längen der gemessenen Meridianbögen, zu ziehen. Was für Zahlen ich dafür gefunden habe, werden Sie nächstens in einem zweiten Aufsatze lesen, der die Figur der Erde im Allgemeinen, sowie sie aus den jetzt vorhandenen Gradmessungen folgt, zum Gegenstande hat, und bereits in Schumacher's Händen ist. Noch zwei andere Aufsätze, mit welchen es sich ebenso verhält, haben nur ein ganz specielles Interesse, indem sie der neuen Reduction der Beobachtungen gewidmet sind, welche der grossen Indischen und der Englischen Gradmessung zum Grunde liegen. Als Sie vielleicht interessirend, führe ich an, dass selbst jetzt, nachdem die Zahl der Gradmessungen sich bedeutend vermehrt hat (bis auf 10), dennoch die mittlere Unsicherheit des Erd-

Quadranten so gross bleibt, dass sie, auf die Länge des Meters, wenn man es durch den 10000000ten Theil desselben erklären wollte, einen Einfluss von beinahe $^1/_{40}$ Linie hat, welches eine mit blossen Augen sehr sichtbare Grösse ist. Da man aber die rechte Partei ergriffen, und das Meter festgesetzt hat, ohne dem Naturmaasse ferner ein Gewicht beizulegen, so schadet diese Unsicherheit des Erdquadranten dem Meter nicht weiter. Es scheint, dass man sich von mathematischen Ideen nie entfernen darf. Für das Maass ist die Einheit eine willkürliche Länge; das Maass ist anders als das Gemessene. Es gelingt nicht, die Bedeutungen umzukehren.

Jetzt habe ich mehrere sehr dringende Arbeiten vorliegen; ich glaube, ich werde zu dem Halley'schen Cometen greifen; allein Anderes ist vielleicht noch dringender und ich habe noch zu keiner festen Wahl gelangen können.

Glücklich würde ich sein, wenn Sie mir wieder einige Zeilen von Ihrer Hand schenken wollten.

Ich schicke hierbei den neu erschienenen Band meiner Beobachtungen.

№ 356. Olbers an Bessel. [165

Bremen, 29. Juli 1837.

Ich brauche Ihnen wohl nicht erst zu sagen, mein theurer geliebtester Freund, welche grosse, sehr grosse Freude mir Ihr lieber, so freundlicher interessanter Brief vom 29. Mai gemacht hat. Ein Brief von Ihnen ist immer ein wahres Fest für mich; leider jetzt ein sehr seltenes Fest. Ich beklage mich aber deswegen nicht. Ich weiss, wie sehr Ihre andern wichtigen Arbeiten Ihre Zeit beschränken, und sehe Ihre öftern Mittheilungen in den „Astronomischen Nachrichten" unsers Schumacher gleichsam als einen Ersatz eines eigenen an mich gerichteten Schreibens an. Allein für immer kann dies dadurch doch nicht ersetzt werden, da mich auch so herzlich verlangt, von Ihrem und der Ihrigen Ergehen, von Ihren Beschäftigungen und künftigen Projecten u. s. w. Nachricht zu erhalten.

Von dem braven Argelander, der mich auf seiner Reise nach Bonn besuchte, habe ich erwünschte Berichte über Ihr und der Ihrigen Befinden überkommen. Zu der Grossvaterschaft wünsche ich von Herzen

Glück! Möge der liebe Enkel den Geist, die Talente und Tugenden seines mit Recht so hoch gefeierten Grossvaters erben.

Was mich betrifft, so hatte ich den Winter ganz erträglich zugebracht, und war auch von der hier so sehr verbreiteten Grippe frei geblieben, aber das für die Jahreszeit so unerhört kalte und rauhe Wetter des April hat meiner Gesundheit einen Stoss gegeben von dem sich der am nächsten 11. October seinen 80. Geburtstag erwartende Greis noch nicht recht wieder erholen kann.

Was Sie und mehrere andere Freunde mir Schmeichelhaftes über meinen kleinen Aufsatz in Schumacher's Jahrbuch sagen, ist mir insofern angenehm, als ich daraus zu schliessen wage, dass er doch im Ganzen erträglich gerathen ist. Mehr konnte ich nicht erwarten. Als ich ihn erst gedruckt vor mir hatte, sah ich freilich, dass ich Manches hätte hinzusetzen, Manches anders, klarer und bestimmter hätte ausdrücken müssen. So alte Leute, wie ich, müssen eigentlich nichts mehr drucken lassen. Auch hatte ich mir dies längst vorgenommen: aber ich sah, dass man mir hin und wieder eine Meinung über die Sternschnuppen zuschrieb, die ich nicht hatte, und so hielt ich es für nöthig, meine Ansicht über diese Meteore darzulegen. Aber wenn nur parteüsch nachsichtsvolle Freundschaft mein kleines unbedeutendes Schriftchen so milde beurtheilen konnte, so wird auch die strengste Kritik die allgemeine Bewunderung und den allgemeinen Beifall rechtfertigen, deren sich Ihre Abhandlung über den Halley'schen Cometen in demselben Jahrbuche zu erfreuen hat. Ich fühle es ganz, wie schwer es sein muss, über einen solchen Gegenstand zugleich so gründlich und so populär verständlich zu schreiben. Ich meines Theils hätte nur noch gewünscht, dass es Ihnen gefallen haben möchte, uns auch etwas über die höchst sonderbaren, plötzlichen, mir ganz unerklärbaren Veränderungen zu sagen, die Boguslawski und zum Theil auch Herschel und Santini, im letzten Drittel des Januar 1836 an diesem Cometen wahrgenommen haben. Aus der langen Sichtbarkeit des Cometen bis zum 21. Mai 1836 darf ich doch wohl mit Recht schliessen, dass er an sich seit 1531 durchaus nicht merklich abgenommen habe?

Eine Bemerkung fällt mir bei dieser Gelegenheit wieder ein: Argelander in seiner trefflichen Schrift über den Cometen 1811 sagt: In Wisniewski's Beobachtungen liesse sich kein constanter Fehler denken, weil der ganze Durchmesser des Cometen nur eine Minute betragen habe. Der Grund genügt mir nicht. Der Comet

war damals sehr lichtschwach. Bei solchen lichtschwachen Cometen beobachtet man meiner Erfahrung nach den Eintritt ins Kreis-Mikrometer leicht zu spät. Man wird den Cometen erst gewahr, wenn er schon längst eingetreten ist. Auch den Austritt setzt man gewöhnlich zu spät an. Der schwache Nebel verstattet nicht, den Austritt des Mittelpunkts gehörig zu schätzen, und man nimmt leicht den Augenblick dafür an, wo alles Neblige aus dem Gesichtsfelde verschwunden ist. Es könnten also leicht alle Wisniewski'schen Beobachtungen im August 1812 die Rectascension des Cometen zu gross geben. Da ich nicht mehr auf meine Bücher-Stube kommen kann, so bin ich nicht im Stande, selbst nachzusehen, ob durch diese wahrscheinliche Verkleinerung der Rectascensionen die Abweichung dieser Beobachtungen von dem durch die frühern bestimmten Kegelschnitte vermindert, oder noch vermehrt wird.

Sie glauben ganz mit Unrecht, lieber Bessel, dass dasjenige womit Sie sich in den letzten Zeiten beschäftigt haben, mir wenig Interesse gewährt habe. Nein! ich folge allen Ihren Untersuchungen mit der grössten Theilnahme und angestrengter Aufmerksamkeit, wenn sie nur nicht für meine jetzigen Verstandeskräfte zu hoch liegen. Sehr wichtig sind mir besonders Ihre letzten Mittheilungen von Ihrer Arbeit über die Gradmessungen und die Figur der Erde. Für eine neue Arbeit möchte ich wünschen, dass Sie den Halley'schen Cometen wählten; vielleicht könnte ich dann noch einige von den Resultaten Ihrer Rechnung erleben.

Gauss schreibt mir, dass sein jüngster Sohn Wilhelm mit Ihrer Schwester-Tochter verlobt sei. So werden also die beiden grössten Geister Deutschlands auch im bürgerlichen Leben nahe Verwandte! Das junge Ehepaar wird sich im September hier oder vielmehr in Bremerhafen nach Amerika einschiffen. Ich darf wohl nicht hoffen, dass der verehrte Onkel seiner lieben Nichte noch einmal hier vor Ihrem Abschiede von Europa ein Lebewohl sagen und seinen Segen ertheilen wird? Dann hätte Ihr alter Freund und Verehrer auch noch das Glück, Sie, mein geliebter Bessel, vor seinem Ende noch einmal in seine Arme schliessen zu können.

Sollte dieses Schreiben noch früh genug in Ihre Hände kommen, und Sie vielleicht einige junge dazu geschickte Leute willig machen können, in den Nächten des 9., 10., 11. und 12. August auf Sternschnuppen Acht zu geben, so würde mir dies sehr lieb sein.

Empfehlen Sie mich Ihrer hochverehrten Gattin und meinem lieben Pathen, der, wie mir Argelander sagt, doch der Astronomie, für die er schon so viel versprach, untreu werden will. Leben Sie wohl, mein theuerster, mein geliebtester Freund! Solange ich noch athme, mit der innigsten Liebe, Verehrung, Dankbarkeit und Bewunderung der Ihrige.

Für Ihr gütiges Geschenk des neuesten Bandes Ihrer Beobachtungen danke ich aufs herzlichste.

№ 257. Bessel an Olbers. [191

Königsberg, 12. October 1837.

Vergebens würde ich versuchen, mein hochverehrter Freund, Ihnen die Freude zu schildern, welche mir Ihr Brief verursacht hat. Ich bewundere auch diesen Brief. Ich habe Manches dabei gedacht, aber Eins will ich Ihnen selbst sagen: nämlich dass ich gedacht habe, das müsse doch eine ganz ungewöhnliche Vortrefflichkeit sein, die sich noch im hohen Alter so glänzend zeigt, wie in dem Briefe und der Abhandlung über Sternschnuppen. Wie unzählige Leute in der Kraft der Jugend wären glücklich, wenn sie nur einen Theil von dem besässen, was Sie zu einer Zeit haben, wo Andere schon Alles, und selbst die Erinnerung an die Zeit der Körperkraft verloren haben.

Sie haben mich lange erinnert, dass ich die Parallaxe der Fixsterne mit meinem Heliometer untersuchen solle. Ich konnte nicht darauf eingehen, da ich andere Untersuchungen im Gange hatte und diese, die doch als Hauptsache getrieben werden muss, nicht anhaltend hätte verfolgen können. Struve ist mir nun zuvorgekommen, indem er einen Versuch bei α Lyrae gemacht hat, der zwar noch kein Gelingen, doch aber, wie es scheint, eine Aussicht auf Erfolg herbeigeführt hat. Ich habe, sobald als ich hoffen konnte bei dieser Untersuchung zu bleiben, zwei Sterne, nämlich Ihren α Bootis und 61 Cygni vorgenommen, und hoffe, in einem Jahre sagen zu können, ob einer oder der andere eine jährliche Parallaxe von 0″1 besitzt. α Bootis empfiehlt sich, weil Sie ihn den (mislungenen) Lilienthaler Versuchen zum Grunde legten und weil er, wegen seiner Helligkeit und starken eigenen Bewegung, nahe zu sein scheint. Ich combinire ihn mit demselben Sterne, mit welchem Sie ihn beobachten

lassen wollten. 61 Cygni empfiehlt sich wegen seiner starken Bewegung und weil es ein Doppelstern ist, den man genauer beobachten kann als einen einfachen Stern, weil der kleine Stern, mit welchem man ihn vergleicht, in die Mitte zwischen beide Sterne gebracht werden kann, was genauer beobachtet werden kann als das Zusammenfallen zweier Sterne; auch empfiehlt er sich wegen seiner ununterbrochenen Sichtbarkeit während des ganzen Jahrs. Ich habe meine Beobachtungen vor $1\frac{1}{2}$ Monaten angefangen und, um Ihnen etwas mittheilen zu können, woran Sie sicher Theil nehmen, gleich auf 1838 reducirt. Von α Bootis sind indessen meine Beobachtungen noch zu wenig zahlreich, indem sie mit andern collidirten, von denen ich Ihnen nachher etwas mittheilen werde. 61 Cygni aber ist so häufig, als der Zustand des Himmels erlaubt hat, mit zwei Sternen verglichen worden, deren einer 8′ südlich, der andere 12′ östlich steht.

Was beide bis jetzt ergeben haben, schreibe ich Ihnen hierher:

Südlicher Stern.				Oestlicher Stern.			
Aug. 18.	7′ 42″06	= d	+ 0,635 p	Aug. 16.	11′ 46″59	= d	+ 0,438 p
19.	41,62	=	+ 0,623 p	18.	46,45	=	+ 0,464 p
20.	41,70	=	+ 0,611 p	19.	46,80	=	+ 0,479 p
28.	41,73	=	+ 0,513 p	20.	46,70	=	+ 0,489 p
30.	41,97	=	+ 0,485 p	28.	46,16	=	+ 0,586 p
Sept. 4.	41,94	=	+ 0,418 p	30.	46,42	=	+ 0,607 p
8.	41,85	=	+ 0,362 p	Sept. 4.	46,39	=	+ 0,661 p
9.	41,60	=	+ 0,347 p	9.	46,66	=	+ 0,708 p
11.	41,64	=	+ 0,318 p	11.	46,31	=	+ 0,725 p
14.	41,79	=	+ 0,273 p	14.	46,58	=	+ 0,752 p
20.	41,51	=	+ 0,183 p	20.	46,60	=	+ 0,795 p
21.	41,65	=	+ 0,168 p	21.	46,26	=	+ 0,802 p
23.	41,82	=	+ 0,152 p	23.	46,53	=	+ 0,815 p
24.	41,59	=	+ 0,136 p	24.	46,57	=	+ 0,822 p
Oct. 1.	41,62	=	+ 0,013 p	25.	:: 46,16	=	+ 0,828 p
2.	41,81	=	— 0,003 p	Oct. 1.	46,55	=	+ 0,855 p
				2.	46,44	=	+ 0,859 p

Aus diesem Anfange der Beobachtungen kann freilich noch nichts hervorgehen, aber das folgt doch schon daraus, dass die jährliche Parallaxe (p) ausserordentlich klein sein muss. Sobald ihr Einfluss sich weiter entwickelt, will ich es Ihnen mittheilen, sie mag sich nun unter der Kraft, selbst dieses Instruments zeigen, oder für dieselbe merklich werden. Auch von α Bootis sollen sie ein ähnliches Resultat erhalten, obgleich ich glaube, dass die Beobachtungen, wegen sei-

ner grossen Helligkeit, nicht so gut ausfallen werden als die von 61 Cygni.

Ihrer Aufforderung zufolge haben wir auf die Sternschnuppen geachtet, und wirklich sehr viele gesehen; allein da sie nicht ordentlich *beobachtet* worden sind, und ich von *Erman* erfuhr, dass er ihre Oerter angezeichnet und überhaupt Alles viel vollständiger gemacht hatte, so habe ich *ihm* aufgetragen, Ihnen den Bericht zu erstatten, welchen Sie von mir verlangten. Ich weiss, dass er es gethan hat, und dass Sie darauf aufmerksam gemacht haben, dass auch an andern Orten *beobachtet*, nicht blos *gezählt* werden muss, damit man die Entfernungen erfahre. Wenn der Himmel im November hier günstig ist, hoffe auch ich mein Scherflein beizutragen.

Die Beobachtungen, von welchen ich, als mit α Bootis collidirend, vorher geschrieben habe, gehen den Stern p *Ophiuchi* an. Sie wissen, dass *Struve* die Entfernungen im Allgemeinen *kleiner* misst als ich. Ich habe bisher nicht viele Notiz davon genommen; allein Struve führt, in seinem grossen Werke, einen Grund gegen meine Messungen an, der nicht unverständig ist; er erinnert nämlich, dass meine Beobachtungsart auf der Gleichschätzung des Intervalls (a b a' b') b a' mit den beiden äussern a b und a' b' beruht, und dass der Umstand, dass b a' beiderseits von zwei Sternen, a b und a' b' aber einerseits nur von einem Sterne eingeschlossen ist, auf die Beurtheilung der Gleichheit der drei Intervalle Einfluss haben könne. Von seiner Seite nimmt er eine Prüfung seines Faden-Mikrometers vor, aus welcher hervorgeht, dass es *an sich* richtig misst; ich glaube nun zwar nicht, dass diese Prüfung etwas ergeben hat, was man nicht auch ohne *Prüfung* gern geglaubt hätte, allein nichtsdestoweniger verdient der, meine Messungen berührende Zweifel eine nähere Untersuchung. Diese habe ich bei dem Doppelsterne p Ophiuchi vorgenommen, dessen Entfernung Struve 0″23 kleiner misst als ich. Ich habe in diesem Jahre *vier* verschiedene Beobachtungsreihen über diesen Stern gemacht:

1) Nach der gewöhnlichen Methode, d. h. durch die Gleichmachung der drei Intervalle.

2) Nach einer Abänderung derselben, welche darin besteht, dass ich nur das Intervall a a' zwischen beiden Bildern des kleinen Sterns (a b a' b') durch den grossen *halbire*, ohne mich um das zweite Bild des letztern zu bekümmern.

3) Durch Vergleichung beider Sterne mit einem Sterne 7. bis 8. Grösse, welcher 45′ entfernt und nahe in der Richtung des Doppelsterns ist, sodass die drei Bilder erst so: a p Comes, dann so: p Comes a gelegt und die Bewegung des Hülfsterns a, welche zwischen beiden Lagen gemacht werden muss, an der Schraube des Heliometers gemessen wurde.

4) Durch Vergleichung beider Sterne mit demselben Hülfssterne, von der vorigen Beobachtungsart dadurch verschieden, dass das Bild von a nicht nach und nach links und rechts von p und Comes, sondern auf p und Comes selbst gebracht wurde, was durch Drehung des Positionskreises vollkommen genau beurtheilt werden kann.

Das Wetter hat diese Beobachtungsreihen ungewöhnlich begünstigt. Die erste habe ich an sieben Tagen fünfunddreissigmal wiederholt; die zweite an neun Tagen fünfundvierzigmal; die dritte und vierte, jede an zehn Tagen hundertmal. Hierdurch habe ich vier Resultate für die Entfernung erhalten, unter welchen das zweite fast, das dritte und vierte ganz entscheidend zu sein scheinen. Sie stimmen alle bis auf ein paar Hundertel-Secunden überein, und lassen demnach nicht den kleinsten Zweifel über die Richtigkeit der gewöhnlichen Messungsart. Struve schliesst förmlich, dass meine Messungen unrichtig sein müssen, nämlich: „da die Dorpater recht sind, so etc. . . .“ Der Schluss ist ganz recht, der Vordersatz aber ist es nicht. Ich vermuthe, dass der Fehler daher rührt, dass die Sterne nicht wie feste Punkte, abgesondert an den Fäden beobachtet werden können, sondern beide zugleich in Bisection mit den Fäden gesehen werden müssen. Dass dies der Fall ist, geht aus verschiedenen Stellen von Struve's Einleitung hervor; ganz unzweideutig P. LIX. Es kann sein, dass dieses gleichzeitige Sehen zweier Dinge zur Folge hat, dass die Bisection als vorhanden angenommen wird, wenn die Fäden wirklich ein wenig innerhalb der Mittelpunkte der Sterne sind. Dass man die Sterne nicht wie feste Punkte beobachten kann, muss daher rühren, dass das Uhrwerk ihnen nicht so genau folgt, dass sie gleichsam auf den Fäden festklebten; obgleich ich keine Fäden im Heliometer gebrauche, so habe ich doch, wenn das Uhrwerk sorgfältig regulirt war, einen Stern unter einen Faden gebracht, und, wenigstens an meinem Instrumente gesehen, dass er kleine Sprünge um den Faden machte, von rechts zu links, und wieder zurück. Wenn dies nicht auch bei dem Dorpater Instrumente wäre, so würde ich mir nicht zu erklären wissen, warum Struve die Sterne nicht wie feste

Punkte, d. h. abgesondert, beobachtet. Indessen kann ich hierüber nicht mehr als eine Meinung äussern; die Entscheidung muss von Struve selbst ausgehen. Sie werden einen Aufsatz über diesen Gegenstand in den „Astronomischen Nachrichten" lesen; ihn in einer Recension des grossen Struve'schen Werkes, welche ich für die „Berliner Jahrbücher für wissenschaftliche Kritik" gemacht habe, zu erwähnen, habe ich für überflüssig und unschicklich gehalten.

Ich habe diesen Sommer zum Theil angewandt, um mein neues Preussisches Original-Maass mit meiner Pendeltoise zu vergleichen. Der nach meiner Idee von Baumann construirte Comparateur hat, nachdem alle seine Eigenthümlichkeiten so herausexperimentirt waren, dass sie bis in die kleinsten Kleinigkeiten durch die Rechnung verfolgt werden konnten, wahre Wunder gethan. Ich habe an acht Tagen 48 Vergleichungen gemacht, und endlich das Vergnügen gehabt, keinen grössern Fehler zu finden als $0^{L},0005$. Der mittlere Fehler einer Messung ist $0^{L},000253$; er correspondirt mit $1/8''$ auf dem Radius von drei Fuss, sowie unsere Meridiankreise ihn haben. Diese fast fabelhafte Genauigkeit hat nur dadurch erreicht werden können, dass ich alle Messungen unter Weingeist gemacht habe, welcher zufällige Erwärmungen eines der zu vergleichenden Maasse sehr schnell ausgleicht*). Was mir besonders bemerkenswerth erscheint, ist die Sicherheit womit man zwei Stahlcylinder, welche sich in einer Bahn verschieben, zur Berührung bringen kann; das dreissigmal wiederholte Aneinanderlegen solcher Cylinder gibt kaum einen grössern Irrthum als die einmalige Auflegung der Toise. Jetzt habe ich Baumann hier, weil ich Einiges mit ihm in Ordnung zu bringen habe und durchaus nicht von Königsberg weggehen durfte, um die Geschäfte in Berlin abzumachen Wir werden noch vierzehn Tage miteinander zu thun haben und diese Zeit wird mir für astronomische Arbeiten, die Parallaxen-Beobachtungen ausgenommen, ganz verloren gehen.

Von meinem Gradmessungsbuche habe ich eben den 22. Correcturbogen zurückgesandt; sowie ich bei dieser Gelegenheit die Bogen wieder durchlese, fange ich an zu glauben dass die unendliche Mühe, welche ich auf dieses Geschäft gewandt habe, doch wohl einige Früchte, wenigstens in Beziehung auf die Methoden, tragen könnte. Bei der Ausarbeitung selbst schien mir der geringe Beitrag, den eine Grad-

*) Der mittlere Fehler einer Messung entspricht einem Zwanzigstel Centesimal-Grade des Thermometers.

Messung zur Bestimmung der Figur der Erde liefert, der Arbeit welche er kostet, so sehr unangemessen zu sein, dass ich hundertmal bedauert habe, so viele Zeit darauf verwandt zu haben. Auch noch bin ich dieser Meinung, aber die Ordnung welche in dem Ganzen herrscht, und welche ich nun erst hervortreten sehe, söhnt mich mit dem ganzen Geschäfte einigermaassen wieder aus. Sie können dennoch sicher sein, dass ich in meinem Leben keine Gradmessung, keine Pendelversuche und kein Maasswesen wieder übernehme. Es ist Sünde und Schande, dem eigentlichen Betreiben der Astronomie so viele Zeit zu entziehen.

Ich hoffe, dass der junge Gauss in meiner Nichte eine sehr brave und verständige Frau erhalten hat, und dass es Beiden in dem neuen Lande welches sie aufsuchen, gutgehen wird. Ich habe meine Nichte in Berlin kennen zu lernen Gelegenheit gehabt, und sie äusserst lieb gewonnen. Sie wird Gauss glücklich machen.

№ 358. Bessel an Olbers. [192

Königsberg, 3. Juni 1838.

Das Fertigwerden meines Buches über die hiesige Gradmessung gibt mir die Veranlassung, Ihnen wieder einmal zu schreiben. Ich habe immer nur die erwünschtesten Nachrichten von Ihrem Befinden erhalten; allein ein vorgestern angekommener Brief von Benzenberg beunruhigt mich durch die Nachricht, dass Sie wieder an Schwindel leiden. Da sie selbst ihm aber dies geschrieben haben, so hoffe ich, dass das Uebel nur in einem geringen Grade vorhanden ist. Könnten meine Wünsche etwas zu Ihrem Wohlbefinden beitragen, so könnte Niemand auf der Welt gesunder sein als Sie. Wenn Schumacher von Kopenhagen zurückkommt, so hoffe ich wieder etwas von Ihnen zu erfahren; möchte es doch ganz nach Wunsche sein!

Das Buch über die Gradmessung ist schwer zu lesen, aber leicht zu übersehen. Ich habe dafür gesorgt, dass es an Regelmässigkeit und scharfen Abtheilungen nicht fehle. Was nun nöthig ist, ist die Zusammenbringung solcher Nachrichten von allen übrigen Messungen in Europa, welche ihre möglichst innige Verbindung miteinander ausführbar machen. Die Theorie davon habe ich, wie Sie wissen, entwickelt, auch die Resultate der Entwickelung im achten Abschnitte des

Buches recapitulirt. Wegen der Verbindung der verschiedenen Messungen selbst, habe ich eine Correspondenz eröffnet, welcher ich noch grössere Ausdehnung zu geben beabsichtige.

Ich bin, mit meiner ganzen hiesigen Familie, während des April bei meinen beiden Berliner Kindern gewesen und habe diesen Aufenthalt zugleich benutzt, um die Maassangelegenheiten vollkommen in den Gang zu bringen. Jetzt werden Baueinrichtungen deswegen getroffen; noch im Sommer muss die Ausführung hervortreten, und dann wird man Preussisches Maass, für geringe Kosten und in Folge eines eingerichteten Geschäftsganges so genau erhalten können, dass es zu den feinsten wissenschaftlichen Anwendungen hinreicht. Dies ist es, worauf es meiner Ansicht nach allein ankommt; Bemühungen um die Längenbestimmung eines Naturmaasses, es heisse Meter, oder anders, haben mich, insofern ich dies wirklich als ihren Zweck betrachte, immer kalt gelassen. Man wird drei Preussische Fusse, durch die Entfernung der gehärteten Endflächen eines Stabes von Stahl, bis auf höchstens den 5000. Theil einer Linie unsicher erhalten können. Dieser Erfolg wird durch den Aufwand zweier halben Stunden, die eine heute, die andere morgen, herbeigeführt. Es hat mir sehr viel Vergnügen gemacht, ihn bis zu einer Gränze treiben zu können, welche ich als die äusserste betrachte. Ich hoffe, dass mein jetzt unter der Presse befindliches Buch darüber, so unastronomisch es ist, Ihnen einiges Vergnügen machen wird, denn es führt vollständig zu dem beabsichtigten Ziele und wird hoffentlich das ganze Maasswesen in dauernde Ordnung bringen.

Ich habe Ihnen von Beobachtungen 61 Cygni geschrieben; diese sind von der Mitte des August an ununterbrochen verfolgt worden. Ueber die Merklichkeit einer jährlichen Parallaxe lassen sie keinen Zweifel mehr. Ich habe zwei Sternchen zur Vergleichung gewählt, deren einer dem Positionswinkel nach etwa 90° von dem andern absteht. Der eine ist 7′ 42″ entfernt, der andere 11′ 46″. Jener hat nur vortrefflich übereinstimmende Beobachtungen geliefert, welche durch eine jährliche Parallaxe von $^1/_3$″ gehörig vereinigt werden können; dieser dagegen zeigt einige Anomalien, wovon ich noch nicht recht weiss, was ich daraus machen soll. Ich darf nicht eher bestimmt urtheilen, ehe ich die Beobachtungen bis zu dem Maximum der Parallaxe verfolgt haben werde. Ich bin später auf etwas nicht Beachtetes aufmerksam geworden, was nachtheilig auf die Beobachtungen gewirkt haben kann, und was jetzt weggeschafft ist. Das Leiden für

alle Beobachtungen mit starken Instrumenten, welche über Kleinigkeiten entscheiden sollen, ist immer das Zittern der Luft und die Undeutlichkeit der Bilder; unter diesen Umständen gelangt man sehr schwer zu einer genügenden Stellung des Oculars, selbst wenn man nur ein stark vergrösserndes gebraucht; hierin liegt auch das, was ich gegen meine bisherigen Beobachtungen einwenden kann. Das Beste wäre, man beobachtete bei schlechter Beschaffenheit der Luft gar nicht; aber wenn man dies wollte, so würde man in Königsberg vielleicht jährlich nur fünf- oder sechsmal beobachten, im Winter nie, und über die Parallaxe der Fixsterne, welche in entgegengesetzten Jahrszeiten beobachtet werden muss, würde man gar nichts ausmitteln können. Man muss also mit mangelhaften Beobachtungen zufrieden sein, und durch ihre Zahl ersetzen, was ihnen an Genauigkeit fehlt. Der letzte Winter war hier sehr heiter, aber auch sehr kalt, und brachte mir unruhige Luft, gewöhnlich in solchem Maasse, dass ich die heitersten Nächte verloren gehen lassen musste. Doch habe ich ein Dutzend herausgefunden, in welchen ich habe messen können. Sie sollen in drei Monaten Näheres erfahren; obgleich ich vorher nicht öffentlich von der Parallaxe reden mag, so kann ich Ihnen doch schon sagen, dass die vorhandenen Zweifel keineswegs bis zu der Bezweiflung ihrer Merklichkeit gehen; sie betreffen nur die weniger oder mehr enge Eingränzung ihrer Quantität. Das ist doch schon etwas!

Mit Plantamour's Uebersetzung meiner Abhandlung über den Halley'schen Cometen, in der „Connaissance des Tems" für 1840, bin ich nicht ganz zufrieden. Plantamour ist seit einem halben Jahre bei mir; er ist ein talentvoller Mensch, von dem wir etwas erwarten können. Ich werde ihn veranlassen, wenigstens die wesentlichsten seiner Fehler im nächsten Bande der „Connaissance des Tems" zu verbessern.

Ich hoffe bald von Ihnen durch einige Nachrichten erfreut zu werden.

№ 259. **Olbers an Bessel.** [166

Bremen, 5. Juli 1838.

Ich habe Ihnen, mein theurer geliebter Bessel, sowohl für Ihr gütiges Geschenk, Ihr wichtiges Werk über Ihre Gradmessung, als auch für Ihre beiden so interessanten Briefe den innigsten verpflichtetsten Dank zu sagen. Jeder Brief von Ihrer lieben Hand ist ein wahres Fest für mich. Wie Benzenberg's Nachricht Sie so beunruhigen konnte, begreife ich eigentlich nicht. Dass ein achtzigjähriger Greis seinen Tod bald erwartet, und erwarten muss, ist doch wohl sehr natürlich. Auch plagen mich Gicht, Verschleimung und Husten unaufhörlich, und der böse Schwindel abwechselnd immer mehr und häufiger. Aber dies Alles ist doch zu ertragen, und bei einem so hohen Alter kann man nicht ganz gesund mehr sein. Dabei weiss ich dankbar die gute Lage zu erkennen, womit mich die Vorsehung begnadigt hat, dass ich meine alten Tage ganz ohne Sorgen in otio cum dignitate zubringen kann. Ich lebe also noch ganz gern. Aber von der andern Seite bin ich doch ein Conviva satur, der alles Gute was dieses Erdenleben darbieten kann, hinreichend genossen und geschmeckt hat, und nun ohne Widerwillen davon Abschied nehmen kann: einen Abschied, den das Gefühl, jetzt ein ganz unnützes und völlig überflüssiges Mitglied der menschlichen Gesellschaft zu sein, und die Neugierde, einmal selbst zu erfahren, was aus dem Menschen nach dem zeitlichen Tode wird, noch mehr erleichtern werden. Möchte dieser Abschied, und dazu gibt mir der Schwindel Hoffnung, nur einmal plötzlich ohne langes Krankenlager erfolgen.

Ihr grosses Werk, die Gradmessung, habe ich nach Ihrem Rath durchblättert, aber den letzten Abschnitt mit Aufmerksamkeit, Vergnügen und Belehrung gelesen. Für das so rühmliche Zeugniss, das Sie dem Lieutenant Kulenkamp zu ertheilen die Güte haben, bin ich, wie alle seine hiesigen Verwandten, Ihnen recht sehr verbunden, und wir sind Alle sehr darüber erfreut.

Dass Sie die Maassangelegenheiten jetzt so glücklich und bis zu einem alles Bedürfniss so weit übertreffenden Grad von Genauigkeit geendigt haben, dazu statte ich Ihnen meinen Glückwunsch ab. Von unserm Schumacher habe ich ungewöhnlicherweise seit seiner Berliner Reise noch keinen Brief gehabt, wie er mir diese vorher auch nicht angekündigt hatte. Die Kunde von Ihrem Aufenthalte in Berlin

erhielt ich von dem Herrn Ober-Baurath Hagen, dessen Besuch und angenehme persönliche Bekanntschaft ich auch wohl nur Ihrer Freundschaft zu verdanken habe.

Wie sehr mich Ihre Beobachtung der Parallaxe von 61 Cygni interessirt hat, brauche ich Ihnen wohl nicht zu sagen. Ich freue mich sehr, dass Sie Ihren so vielen und so grossen Verdiensten und Entdeckungen um die und in der Astronomie, auch noch dieses glänzende Lorbeerblatt beigefügt haben. Denn dies ist die erste wirkliche Bestimmung einer Fixstern-Parallaxe. Alle bisherigen Versuche haben uns nur bewiesen, dass diese Parallaxe kleiner sei, als dass sie durch die dabei angewandten Instrumente und Methoden bestimmt werden könne. Bekanntlich ist auch Airy's neuester Versuch, sie aus den zahlreichen Zenith-Distanzen von α Lyrae, die Pond mit seinen beiden Kreisen beobachtet hat, für diesen Fixstern 1. Grösse zu bestimmen, völlig fehlgeschlagen. Wenn er aus Troughton's Kreise auch $+ 0''2$ fand, so gab hingegen Jones $- 0''1$. Sie bestimmen vorläufig die Grösse der Parallaxe zu $\frac{1}{3}$ Secunde. Dies beweist, dass unsere Sonne und 61 Cygni sich beide zusammengenommen, doch in entgegengesetzter Richtung, alle Jahr um mehr als dreissig Halbmesser der Erdbahn im Raume fortbewegen: eine unerwartet grosse tangentielle Geschwindigkeit dieser Sonnen, die zu allerlei Betrachtungen Anlass gibt. In Ihrem ältern Briefe sprachen Sie von Arctur. Bei diesem werden Sie wohl nichts gefunden oder die Beobachtungen aus andern Gründen wieder aufgegeben haben?

Dass Robinson aus mehr als 6000 Greenwicher Beobachtungen die Nutation zu $9''234$ bestimmt hat, die Ihr Busch aus Bradley's Beobachtungen nur $0''0007$ grösser, $9''2347$ ableitete, scheint mir doch merkwürdig.

Ich glaube ich habe Ihnen schon einmal die Bitte vorgetragen, und wiederhole sie, dass Sie doch einen jungen Mann, der doch etwas Astronomisches drucken lassen will, oder drucken lassen muss, veranlassen möchten, eine neue bis auf die jetzige Zeit fortgeführte Ausgabe von Schumacher's und meiner Tafel aller berechneten Cometenbahnen zu geben. Eine solche vollständige Tafel ist ein wahres Bedürfniss. Ich selbst kann sie nicht vervollständigen, da ich bei meiner Körperschwäche nicht mehr zu meiner Bücherstube und meinen Büchern kommen kann.

Leben Sie wohl, mein theurer, mein geliebter Bessel: empfehlen Sie mich Ihrer geehrtesten Familie, besonders meinem lieben Pathen,

und erfreuen Sie, wenn es sein kann, Ihren alten Verehrer bald wieder mit einigen Zeilen.

№ 360. Bessel an Olbers. [198

Königsberg, 9. October 1838.

Ich hatte die Absicht, Ihnen, mein hochgeehrter Freund und Gönner, neben meinem herzlichsten Glückwunsche zu Ihrem 80. Geburtstage, auch ein Geschenk zu bringen, nämlich die Bestimmung der Entfernung von 61 Cygni. Allein das Wetter war im September so unausgesetzt heiter, dass ich vom 12. September bis zum 2. October meine Sterne in einundzwanzig aufeinanderfolgenden Nächten habe beobachten können; diesen mir nie vorgekommenen Fall ungenutzt zu lassen, um die Beobachtungen vor dem Wiedereintritte der gewöhnlichen Ordnung der Dinge schon zu einem Resultate zu vereinigen, konnte ich mich nicht entschliessen. Ich wartete also das Vorübergehen der heitern Periode ab, immer noch in der Hoffnung, meine Rechnungen früh genug zu beendigen, um Ihnen ihr Resultat am 11. October in die Hände zu liefern, allein ich habe nicht früh genug damit fertig werden können, und daher müssen Sie schon entschuldigen, wenn mein Geschenk erst nach Ihrem Geburtstage eintrifft. Möchten Sie diesen seltenen Tag heiter verleben, mit freudigem Rückblick auf ein langes Leben, welches im Buche der Unsterblichkeit angeschrieben ist!

Ich habe am 16. August 1837 angefangen, 61 Cygni mit zwei Sternen 9. 10. Grösse, deren einer (a) fast senkrecht auf der Richtungslinie des Doppelsterns steht, während der andere (b) sich nahe in dieser Richtungslinie befindet, zu vergleichen. Dies habe ich jetzt bis zum 2. October fortgesetzt. In jeder Nacht habe ich jene Beobachtung meistens sechzehnmal wiederholt, oft mehr, wenn die Unruhe der Luft eine häufigere Wiederholung wünschenswerth erscheinen liess; am Anfange aber meistens weniger, nämlich nur zehn bis zwölfmal. Dergleichen Beobachtungen habe ich vom Sterne (a) 85, von (b) 98 erhalten und diese Anzahl von Beobachtungen ist es, worauf meine gegenwärtige Mittheilung beruht.

Um die gemessenen Entfernungen der beiden Sterne a und b von 61 Cygni richtig auf 1838 reduciren zu können, muss man, ausser der

eigenen Bewegung des Mittelpunkts zwischen beiden Sternen des Doppelsterns, noch die eigenen Bewegungen von a und b kennen. Die erstere ist nicht nothwendig die Bewegung, welche man im Mittel aus den beobachteten Bewegungen beider Sterne erhält; ob die Sterne a und b eine eigene Bewegung besitzen, ist ganz unbekannt. Man muss daher, indem man die aus der Bewegung von 61 Cygni folgenden jährlichen Veränderungen der Entfernungen von a und b (nämlich + 4″3915 und — 2″825) zum Grunde legt, ihnen noch unbekannte Verbesserungen α' und β' hinzusetzen, welche nur durch die Beobachtungen bestimmt werden können. Um die hieraus hervorgehende Schwächung des Hauptresultats dieser Beobachtungen zu verkleinern, musste ich sie, ehe ich Resultate daraus zog, über das Jahr hinaus fortsetzen. Dies ist also geschehen, während ich, ohne das Hinzukommen dieser unbekannten Grössen, ein Jahr für hinreichend gehalten haben würde, eine starke Annäherung zu ergeben.

Ich ermüde Sie nicht mit der Anführung aller einzelnen Beobachtungen, welche Sie auch bald gedruckt kennen lernen werden. Was ich daraus gezogen habe, ist Folgendes:

Bezeichnet man die mittlere Entfernung für den Anfang von 1838, für den Stern a durch α, für b durch β; die Verbesserung der angenommenen jährlichen Veränderungen durch α' und β' wie oben; die Unterschiede der Constanten der jährlichen Parallaxen von 61 und a durch α'', von 61 und b durch β'', so gibt jede Beobachtung, nachdem sie auf 1838 reducirt worden ist, eine Gleichung von der Form:

Beob. Entf. des Sterns $a = \alpha + t\alpha' + a\alpha''$

. . . . $b = \beta + t\beta' + a\beta''$

wo t die Zeit, von 1838 an gezählt, und a den von dem Orte der Erde abhängigen Coefficienten der jährlichen Parallaxe bezeichnet. Zuerst habe ich nun α'' und β'' als unabhängig voneinander betrachtet, d. h. die Annahme, dass a und b selbst merkliche Parallaxen haben können, nicht als unwahrscheinlich zurückgewiesen. Hierdurch habe ich gefunden:

$\alpha = 461''6094$	Mittl. Fehler	$\beta = 706''2909$	Mittl. Fehler
$\alpha' = -0{,}0543$	$\pm 0''0398$	$\beta' = +0{,}2426$	$\pm 0''0434$
$\alpha'' = +0{,}3690$	$\pm 0{,}0283$	$\beta'' = +0{,}2605$	$\pm 0{,}0278$

Wollte man α'' und $\beta'' = 0$ setzen, so würde man die Summe der Quadrate der übrigbleibenden Unterschiede der Beobachtungen nur bis auf 4,4478 für 85 Beobachtungen von a, und bis auf 4,7108

für 98 Beobachtungen des Sterns b hervorbringen können; die den Beobachtungen angemessensten Annahmen von α'' und β'' bringen sie aber auf 1,4448 und 2,4469 herab. Hieraus geht hervor, dass der mittlere Fehler einer Beobachtung von a $= \pm 0''1327$, von b $= \pm 0''1605$ ist, welche meine Erwartung keineswegs übertreffen, da die Unruhe der Luft, welche allen feinern Beobachtungen unüberwindliche Hindernisse in den Weg legt, mich noch grössere mittlere Fehler erwarten liess. Man kann sich diesen Hindernissen nicht entziehen, ausser durch die Befolgung der Regel, nur bei ruhiger Luft zu beobachten; dabei würde aber die jährliche Parallaxe von 61 Cygni gänzlich unbestimmt bleiben. Was den Umstand anlangt, dass die Beobachtungen des Sterns a genauer ausgefallen sind als die des Sterns b, so suche ich seinen Grund in der Verschiedenheit der Lage beider Sterne gegen die Richtungslinien des Doppelsterns, ermüde Sie aber nicht mit einer nähern Auseinandersetzung hiervon.

Obgleich α'' und β'' mehr voneinander verschieden sind als die wahrscheinliche Gränze der Beobachtungsfehler, so erscheint doch die Wahrscheinlichkeit der Hypothese $\alpha'' = \beta''$ nicht so klein, dass man diese als durch die Beobachtungen zurückgewiesen anzusehen geneigt sein könnte. Ich habe daher eine zweite Untersuchung der Beobachtungen vorgenommen, welche auf der Annahme $\alpha'' = \beta''$ beruhet, also die ist die man machen muss, wenn man aus andern Gründen weiss, dass a und b selbst sehr kleine oder vielmehr unmerkliche Parallaxen besitzen. Um diese Untersuchung durchführen zu können, musste das relative Gewicht der Beobachtungsreihen beider Sterne vorher ausgemittelt werden. Ich habe es 1 : 0,6889 gefunden; ferner den wahrscheinlichsten Werth der jährlichen Parallaxe $= 0''3136$, ihren mittlern Fehler $= \pm 0''0202$ und den mittlern Fehler einer Beobachtung vom Gewichte $1 = \pm 0''1354$. Aus der geringen Vergrösserung, welche der vorhergefundene Werth des mittlern Fehlers ($= \pm 0''1327$) durch das Zusammennehmen der Beobachtungen beider Sterne erfahren hat, geht hervor, dass diese Hypothese die Beobachtungen nicht beträchtlich schlechter darstellt, als die vorige abgesonderte Betrachtung beider Sterne. Man kann sich ferner, durch Vergleichung der einzelnen Beobachtungen mit einer Formel in welcher die jährliche Parallaxe = 0 gesetzt wird, überzeugen, dass in der Regel positive Differenzen der Beobachtung übrig bleiben, wenn der Coefficient der Parallaxe positiv ist, sowie negative, wenn er negativ ist. Man überzeugt sich also, dass der Gang der Beobachtungen im Ganzen den Forderungen der

Theorie angemessen ist. Da überdies der mittlere Fehler der jährlichen Parallaxe noch nicht $1/_{15}$ ihres Werthes beträgt, so kann an dem wirklichen Vorhandensein dieser Parallaxe nicht mehr gezweifelt werden, und ich glaube selbst dass ihre Grösse nahe genug durch die Beobachtungen bestimmt ist. Weitere Fortsetzung derselben, welche ich mir angelegen sein lasse, wird übrigens erst zeigen, ob Grund vorhanden ist, wirklich α'' und β'' verschieden anzunehmen.

Die Parallaxe 0″3136 entspricht einer Entfernung von 657700. welche das Licht in 10,3 Jahren durchläuft. Die relative Bewegung von 61 Cygni und Sonne ist jährlich über 16 Halbmesser der Erdbahn, die constante Aberration des Sterns über 52″. Ich habe die Beobachtungen der relativen Lage der beiden Sterne welche 61 Cygni zusammensetzen, aufmerksam durchgesehen, bin aber der Meinung, dass sich für die Elemente der Bahn um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt noch nichts daraus folgern lässt. Sie zeigen nur, dass die Winkelbewegung jetzt jährlich etwa $^2/_3$ Grad ist, und dass die Entfernung um den Anfang des Jahrhunderts ein Minimum von etwa 15″ gehabt hat. Man kann hieraus nur schliessen, dass die Umlaufszeit grösser ist als 540 Jahre, die halbe grosse Axe grösser als 15″. Geht man von diesen Zahlen aus, obgleich sie nur Gränzen sind, so erhält man die Summe der Massen beider Sterne etwa der halben Sonnenmasse gleich. Sehr lange fortgesetzte Beobachtungen der Oerter, welche der Doppelstern unter den benachbarten kleinen Sternen einnimmt, werden auch seinen Schwerpunkt bestimmen, und dadurch wird man die Massen abgesondert kennen lernen. Aber man kann mit diesen Resultaten der Zeit nicht vorgreifen.

Ich habe noch nicht Gelegenheit gehabt, Ihnen für Ihren gütigen Brief vom 5. Juli meinen herzlichsten Dank zu bezeugen. Ich habe Plantamour, der seinen Aufenthalt bei mir noch bis zum Frühjahre verlängert, aufgefordert, das Register der Cometenbahnen zu vervollständigen, so wie Sie verlangen dass es geschehe.

Sie werden gesehen haben und sehen, dass ich wieder ein thätiger Arbeiter an den „Astronomischen Nachrichten" geworden bin. Zuerst wird Ihnen ein Aufsatz über barometrisches Höhenmessen zugekommen sein, der mir unter Andern Gelegenheit gegeben hat, meine Meinung über die Dalton'sche Theorie der Atmosphäre zu äussern, welche ich nach den auseinandergesetzten Gründen für nichts mehr als ein Misverständniss sehr einfacher Thatsachen halte, nur durch diese Einfachheit derselben erzeugt. Ferner werden Sie eine Abhandlung über

Beobachtungsfehler lesen, auf welche ich einiges Gewicht lege, indem sie, aus Gründen, zu dem anfänglich von Gauss aufgestellten Gesetze der Wahrscheinlichkeit der Fehler zurückführt, welches man aus Gründen verlassen hatte; auch weil sie das Zusammentreffen der astronomischen Praxis mit diesem Gesetze, welches mir immer ein grosses Räthsel gewesen ist, erklärt. Dann kommt ein kleiner mathematischer Aufsatz über Summation der Progressionen. Endlich der Bericht über die Parallaxe 61 Cygni, aus welchem sich das, was ich Ihnen mitgetheilt habe, wird ergänzen lassen.

Meine herzlichsten Wünsche begleiten Sie in Ihr einundachtzigstes Jahr! Mögen Sie es den Umständen nach gut verleben und mir noch oft die Freude gewähren, bei einem Geburtsfeste auszusprechen, welches grosse Glück diese Geburt auch für mich gewesen ist.

№ 261. Olbers an Bessel. [167

Bremen, 9. Januar 1839.

Wie kann, wie soll ich Ihnen genugsam danken, mein allertheuerster, mein geliebtester Freund, dass Sie mir die achtzigste Feier meines Geburtstages durch Ihr herrliches kostbares Geschenk so sehr verschönert haben? Denn dass Ihre hohe Gabe erst ein paar Tage später bei mir ankam, entzieht ihr nicht das Geringste an ihrem hohen Werthe. Empfangen Sie meinen wiederholten herzlichen innigsten Glückwunsch zu dieser grossen Entdeckung, die nun zuerst unsern Vorstellungen über das Universum eine feste gesicherte Grundlage gibt. Unter Anderm wissen wir nun auch ganz gewiss, dass es unter den Fixsternen Sonnen gibt, die weit kleiner sind als unsere Sonne; dass es auch grössere geben wird, scheint mir gewiss, obgleich ich noch nicht die von Struve als von ihm gefunden angegebene Parallaxe von ein Viertel Secunde von α Lyrae für zuverlässig halten kann.

Ausser diesem erfreulichen Vorfalle ist mir das 1838. Jahr auch durch recht viele angenehme Besuche von Astronomen und andern Gelehrten ausgezeichnet worden, von denen ich Ihnen nur Ihren Argelander, Sir John Herschel, den Präsidenten der geologischen Societät Lyell, Boguslawski, Struve und unsern Schumacher nenne. Diese haben das Verlangen wieder lebhaft bei mir aufgeregt, auch Sie, mein allertheuerster Freund, noch einmal vor meinem Ende zu sehen. Sollte

ich den künftigen Sommer noch erleben, so möchte ich Sie recht dringend bitten, mir, wenn es irgend möglich ist, diese grosse Freude zu machen. Sie kommen dieses Jahr doch höchst wahrscheinlich nach Berlin. Von Berlin bis Altona zu unserm lieben Schumacher ist mit der Eil-Post nur ein Katzensprung, und dann können Sie auch leicht mir mit Freund Schumacher ein paar Tage schenken.

Ich habe nach meiner Art das Jahr 1839, immer zunehmende Alters-Schwächen und kleine Gebrechen abgerechnet, ziemlich wohl angefangen.

Mit vielem Vergnügen höre ich, dass Herr Plantamour das Register der Cometenbahnen vervollständigen will. Ich hoffe, er gibt uns dann eine ganz neue Edition dieses Registers, denn es würde angenehm sein, sie sämmtlich beieinander zu haben. Es müssen also alle Fehler des vorigen Registers verbessert, und die Omissa und Addenda (wovon ich mehrere in Schumacher's astronomischen Abhandlungen zweites und drittes Heft angeführt habe, auch noch wohl einige in den „Philosophical Transactions" und den „Memoiren der Astronomischen Societät" aufzufinden sein werden) gehörigen Orts eingefügt werden. Zu diesen gehört auch der gänzlich vergessene Comet von 1816. Dieser Comet war sehr klein und schwach. Er wurde einigemal von seinem Entdecker Pons, wie gewöhnlich ziemlich schlecht, und ein einziges Mal in Paris beobachtet. Aus diesen dürftigen Daten hat Burckhardt folgende Elemente berechnet: Nro. 117 Länge des Perihels $8^s\ 27^\circ\ 35'\ 33''$. Knoten $10^s\ 23^\circ\ 14'\ 56''$. Inclination $43^\circ\ 5'\ 26''$. Kleinster Abstand 0,048503. Zeit des Perihels 1816 März 1. $8^u\ 27'$ Bewegung direct. Wollte man dem nun abgedruckten Verzeichniss etwas mehr Corpulenz geben, so liesse sich wohl eine Geschichte aller bisher erschienenen Cometen aus Pingré beifügen. Denn das eigentlich für die Astronomen Wichtige könnte wohl auf ebenso wenig Blätter, concentrirt werden, wie es Lambert in den Berliner Tafeln mit dem Folianten von Lubienizki gemacht hat. Die bei Pingré nicht vorkommenden Cometen von 1625 und 1639, die ich in den „Astronomischen Nachrichten" angezeigt habe, wären dann gehörigen Orts zu inseriren.

Sehr angenehm war es mir von Schumacher zu erfahren, dass auch auf der Königsberger Sternwarte auf die Sternschnuppen einige Aufmerksamkeit gelenkt wird. Diese Meteore gehören gewiss der Astronomie an. Was hier im letzten November zu ihrer Beobachtung veranstaltet und wirklich beobachtet ist, werden Sie wahrscheinlich bald in den „Astronomischen Nachrichten" sehen. Immer nehme ich mir vor, nichts mehr drucken zu lassen, da ich meine Altersschwäche

nur zu sehr fühle, und immer werde ich wieder verlockt, diesen so vernünftigen Vorsatz wieder zu übertreten.

Zu dem angefangenen neuen Jahr wünsche ich Ihnen, mein theurer Bessel, und Ihrer geehrten Familie allen möglichen himmlischen Segen. Mögen Sie nach dem Ausdruck unsers ehmaligen Consistorial-Raths Rieffenstahl alt werden bei guten Tagen, und mit Lust leben. Mir aber erhalten Sie Ihre bisherige Gewogenheit, Liebe und Freundschaft, die mich so glücklich machen und mir unentbehrlich sind.

№ 262. Bessel an Olbers. [194

Königsberg, 16. März 1839.

Ich bin, mein höchstverehrter Freund, vor fast zwei Monaten durch Ihren Brief beglückt worden und habe noch nicht dafür gedankt. Wenn ich eben das Wort „beglückt" gebraucht habe, so ist es nicht eine gewöhnliche Anwendung der Höflichkeitsform, sondern die allerbuchstäblichste Bedeutung desselben, welche es auf das Papier gebracht hat. Denn ein nicht zu beschreibendes Glück finde ich in einem Briefe, welcher, in Ihrem hohen Alter, noch Kraft des Geistes in einem unbegreiflichen Maasse darlegt. Ich sehe daraus, sowie aus Allem was von Ihnen ausgeht, z. B. aus dem letzten Aufsatze in den „Astronomischen Nachrichten", dass die Altersbeschwerden Kleinigkeiten für Sie sind, indem sie Ihren edelsten Theil unberührt lassen. Ihr Brief hat den Wunsch neu belebt, Sie wiederzusehen; ich habe also den Entschluss gefasst, meine Parallaxenbeobachtungen und Anderes von Interesse für mich zu unterbrechen und in den Sommerferien eine schnelle Expedition nach Bremen zu machen. Da Wilhelm B. Sie sehen soll, so will ich ihn von Berlin abholen; Schumacher wird sich ohne Zweifel anschliessen.

Ich lasse jetzt durch Professor Feldt neue Rechnungen über Sternschnuppen machen. Die bisherigen setzen voraus, dass die Augenblicke der Wahrnehmung des Endes einer Erscheinung dieser Art gleichzeitig seien. Ich habe für nicht ganz uninteressant gehalten, diese Voraussetzung zu prüfen, und daher die kleinsten Veränderungen der beobachteten Verschwindungspunkte aufsuchen lassen, durch welche diese mit der Voraussetzung in Uebereinstimmung gebracht werden können. Diesen Theil der Rechnung hat Feldt schon fertig, und es ergibt sich daraus, dass man gewöhnlich Fehler der Beobachtungen

von vielen Graden, fast bis 10° zugeben muss, wenn man die Voraussetzung behaupten will. Feldt, der Uebung in diesen Beobachtungen besitzt, behauptet, es sei ganz unmöglich, dass man so weit irren könne; ich selbst entbehre diese Uebung, und habe daher kein eigenes Urtheil. Es ist aber sehr möglich, dass eigentlich die Fehler der Voraussetzung sich noch viel grösser zeigen, denn alle die Stern-Schnuppen, bei deren Beendigung die Gesichtslinien weit voneinander entfernt bleiben, sind als nicht-identisch angenommen worden. Vollständig kann man hierüber nur durch neue Beobachtungen entscheiden, bei welchen die genaue Angabe der Zeit und etwa das äussere Ansehen des Meteors die Kennzeichen für die Identität liefern müssen. Dergleichen Beobachtungen werde ich veranstalten; allein es wird nicht sehr schnell geschehen können, indem der schlechte Zustand unserer Himmelskarten sich der Erreichung einer angemessenen Genauigkeit zu widersetzen scheint und daher erst bessere verfertigt werden müssen. Dies habe ich dem Hauptmann Schwink, einem alten Schüler von mir, übertragen. Ich lasse die Karten stereographisch projiciren; in der Mitte zwei Pariser Linien für den Grad gross. Dann geht die Zone von — 30° bis + 50° auf vier Blätter gewöhnlichen Landkartenformats, und die Circumpolargegend auf ein Blatt derselben Grösse. Hierdurch muss der Bode'sche Atlas mehr als ersetzt werden. Die Hauptpunkte des Netzes habe ich berechnet und auch Vorschriften zu seiner Entwerfung ertheilt, welche mir weder in der Genauigkeit noch in der Bequemlichkeit etwas zu wünschen zu lassen scheinen. Ich betreibe die Vollendung der Zeichnung und werde dann auch den Kupferstich zu beschleunigen suchen. Ob aber, selbst ehe der hieraus hervorgehende Vortheil wird benutzt werden können, nicht ein Versuch zu machen ist, ist eine Frage, zu deren Verhandlung ich Feldt hierher beschieden habe.

Der Grund der geringen Uebereinstimmung, in welche die Beobachtungen meiner obigen Angabe gemäss gebracht werden können, mag nun in der Voraussetzung oder in den Beobachtungen selbst liegen, so scheint mir dadurch ein Mistrauen gegen weitere aus ihnen gezogene Resultate begründet zu werden. Namentlich scheint mir das Aufsteigen der Sternschnuppen einer nähern Prüfung zu verdienen, denn wenn es wirklich wahr ist, hat es doch sehr grosse Schwierigkeit diese Meteore als nicht zur Erde gehörig zu betrachten. Chladni's Erklärung des Aufsteigens scheint mir eher Scherz als Ernst zu sein; im Ernste kann man, meiner Meinung nach, nicht an ei

Abprallen von der Luft denken. Aber ich halte für viel wahrscheinlicher, dass das Aufsteigen sich, bei gründlicherer Prüfung ganz verlieren wird. Ich habe daher eine Theorie entworfen, welche nicht von der Voraussetzung der Gleichzeitigkeit des Anfanges und Endes an beiden Beobachtungsorten ausgeht, und nur die grössten Kreise, in welchen das Meteor sich an beiden Orten bewegt, betrachtet. Diese wendet Feldt jetzt an; ein paar Beispiele in welchen ich dies selbst gethan habe, und wozu ich die Sternschnuppen gewählt habe, welche nach Brandes am stärksten aufsteigen sollten, haben gezeigt, dass gar kein Grund zu dieser Annahme vorhanden war. Ich erwarte nun das Ende von Feldt's Rechnungen, um vollständiger hierüber urtheilen zu können. Nach dem Ausfalle der beiden schon durchgeführten Beispiele ist Aussicht vorhanden, die nicht-irdische Natur der Sternschnuppen von der letzten, wohl für zu klein gehaltenen, Objection zu befreien. Die November-Sternschnuppen müssen aber jedenfalls ganz abgesondert untersucht werden, und es ist mir gelungen, ein Project zu machen, durch dessen Verfolgung sich, trotz ihrer grossen Menge, immer viele correspondirende Beobachtungen werden erlangen lassen. Sie haben, wie Sie hieraus sehen, aus dieser Gegend noch Einiges über Sternschnuppen zu erwarten. Dass das Hauptresultat der Benzenberg-Brandes'schen, von Ihnen unterstützten Schritte, nämlich die weite Entfernung der Sternschnuppen von der Erde, in seinem vollen Rechte bleibt, darf ich Ihnen nicht besonders hinzufügen. Hieran kann nach keiner Art, die Beobachtungen der Rechnung zu unterwerfen, gezweifelt werden.

Ich habe mich jetzt mit zwei Gehülfen umgeben, welche den Zweck haben, viele angefangene astronomische Untersuchungen durch Rechnungen zu unterstützen. Ihre Masse wurde mir zu gross, um noch die Hoffnung nähren zu können, selbst und ohne Hülfe Herr darüber zu werden. Jetzt sind der Halley'sche Comet, die Beobachtungen der Jupitersmonde und die Beobachtungen des Uranus, die so merkwürdige Aufschlüsse verheissen, in Arbeit. Ich hoffe, dass meine Gehülfen mich nicht im Stiche lassen werden, und dass ich demzufolge bald mit einigen erheblichen Resultaten werde auftreten können. Ausser den Beobachtungen von 61 Cygni beschäftigt mich jetzt vorzüglich eine Beobachtungsreihe der Plejaden, von welchen wir nothwendig einen ordentlichen, d. h. in den Brüchen der Secunden sichern Katalog haben müssen.

Plantamour ist seit einigen Tagen fort; von seiner Dissertation über Methoden der Cometenbahnen wird er Ihnen ein Exemplar gesandt haben oder senden. So viel ich weiss, war das Verhältniss der Newton'schen Methode zu der Ihrigen noch nicht genau entwickelt; wir haben es daher verfolgt, und (wie Ihnen schon längst bekannt sein wird) gefunden, dass Newton's Methode weit indirecter ist als die Ihrige, auch eine um eine Ordnung geringere Approximation gewährt. Was Sie ihm, wegen der Cometentafel, durch mich sagen lassen, haben wir weitläufig besprochen. Ich bin der Meinung, dass die Tafel selbst nur eine Bahn von jedem Cometen enthalten, und auf zwei oder drei Seiten zusammengedrängt werden muss, dass sie aber Anmerkungen erhalten muss, welche zwei- bis dreihundert Seiten füllen. Es muss eine möglichst vollständige Cometographie daraus werden. Ich hoffe dass Plantamour seine Aufgabe gut lösen werde.

№ 363. Olbers an Bessel. [168

Bremen, 11. Juni 1839.

Ihr lieber Brief, mein theurer geliebter Bessel, den mir der Referendarius Gröning überbrachte, hat mir überaus grosse Freude gemacht. Gott segne Sie für Ihren herrlichen Entschluss, Ihren alten Freund und Verehrer noch vor seinem Ende mit Ihrem so heiss ersehnten Besuch beglücken zu wollen. Ich erkenne ganz das grosse Opfer, was Ihre Freundschaft mir dadurch bringt. Dass mein *lieber* Pathe Sie begleiten wird, erhöht sehr das Vergnügen, das ich mir im voraus verspreche. Leben oder Tod sind mir jetzt ziemlich gleichgültig; aber nun wünsche ich feurig, dass mich letzterer so lange verschonen möge, bis ich Sie, mein Allertheuerster, noch einmal umarmt habe. Gröning meint, Ihr Besuch würde im August stattfinden. Mir ist er zwar zu jeder Zeit gleich willkommen, aber nur in der Rücksicht möchte ich die Zeit ungefähr wissen, damit mein Sohn seine Brunnenreise danach einrichten und bei Ihrer Ankunft in Bremen wieder hier sein kann.

Was Sie, mein theuerster Freund, mir über meine noch fortdauernde Geisteskraft sagen, fühle ich selbst leider ganz anders. *Ich* bemerke ihre sehr auffallende Abnahme, eben wie meiner Körperkräfte und meiner Sinnes-Organe, wovon besonders das Gehör gelitten hat.

Doch allerdings muss ich zufrieden sein, dass es in meinem 81. Jahre nicht noch schlimmer ist.

Mit grossem Vergnügen vernehme ich, dass Sie sich auch mit den Sternschnuppen ernstlich beschäftigen, und ich zweifle nicht, dass die noch so dunkle Lehre über diese ebenso merkwürdigen als räthselhaften Meteore durch Sie, wie Alles, was Sie bisher angegriffen haben, grosse Aufklärung erhalten und bedeutende Fortschritte machen wird. Dass es Ihnen aber gelingen werde, das vermeintliche Aufsteigen einiger Sternschnuppen von der Erde blos auf Beobachtungsfehler schieben zu können, muss ich bezweifeln. Es ist sehr wahr, dass wenn zwei Beobachter verschiedene Punkte der Sternschnuppen-Bahn für identisch halten, eine Sternschnuppe von der Erde aufsteigend scheinen kann, die wirklich niedersinkt: aber doch auch umgekehrt. Dergleichen Fehler können besonders beim Anfangspunkt häufig vorkommen, wenn einer der beiden Beobachter die Sternschnuppe später gewahr wird als der andere. Bei dem Verschwindungspunkt haben aber beide Beobachter gewiss denselben Punkt im Auge, und da halte ich es mit Professor Feldt für unmöglich, dass Fehler von 10° vorkommen können, wenn nicht Sterne miteinander verwechselt und die Stellen unrichtig in die Karten eingetragen werden.

Neue Sternkarten, ebenso für Sternschnuppen-Beobachtungen bestimmt, bereitet auch Professor von Boguslawski mit meinen Enkeln vor. Einer der letzten wird nämlich die Karten auf Stein zeichnen und die auf 1850 reducirten Sterne, doch nur bis zur 5. Grösse eintragen. Der ganze Atlas wird auch nur aus fünf Karten bestehen. Dem, den Sie bearbeiten, wird er in aller Rücksicht sehr nachstehen. Die Hauptabsicht von Boguslawski ist, den Sternschnuppen-Beobachtern einen für sie brauchbaren, und doch, da Alles in Steindruck ausgeführt wird, so wohlfeilen Sternatlas in die Hände zu geben, dass sie ohne alles Bedenken die Bahnen der Meteore darin eintragen, und allenfalls einen ganzen Atlas einer Sternschnuppen-Nacht aufopfern können.

Plantamour's Dissertation erhielt ich zugleich mit Ihrem Briefe, und ich habe sie mit Vergnügen gelesen.

Leben Sie indessen recht wohl, mein allertheuerster Freund! Mit Ungeduld zähle ich die Tage bis zu Ihrem mich so sehr beglückenden Wiedersehen.

Königsberg, 28. Juni 1839.

Ich weiss wahrlich nicht, wie ich Ihnen, mein höchstverehrter Freund, für Ihren Brief danken soll. Er ist fast zu gütig; aber es thut mir wohl, dass Der, den ich aus vollem Herzen verehre, mir seine Liebe zeigt.

Ich würde Herrn Senator Olbers sehr ungern in seiner Badereise geniren, und damit drohen Sie auf den Fall meiner Reise nach Bremen. Das darf auch wirklich nicht geschehen, und ich bitte Sie dringend, dieser Reise gar keinen Einfluss zu verstatten, ausser dem, dass Sie mir erlauben, Sie auf soviele Zeit zu sehen, als Ihnen nicht lästig wird. Ich selbst für meinen eigenen Theil muss Sie bitten, Ihre Gewohnheit, Ihre Freunde gastlich zu empfangen, für diesesmal zu verleugnen: meine Gesundheit ist sehr schwach und ich halte mich nur durch die allergrösste Strenge und Regelmässigkeit meiner Lebensart, sodass ich schon seit Monaten keine Gesellschaft mehr habe besuchen können. Hierauf muss ich auch bei Ihnen Verzicht leisten, und (da doch Ihr Herr Sohn, für sein dortiges längeres Verweilen, wenigstens diese Entschädigung haben müsste) davon einen Grund hernehmen, recht dringend zu bitten, dass er sich gar nicht um mich kümmere. Ich leugne nicht, dass ich auch ihn gern wiedersehe, sowohl um alte Bekanntschaft zu erneuern als um mir recht anschaulich zu machen, wie Ihr Leben in den letzten Jahren gestaltet gewesen ist; aber dieser Gewinn für mich muss ihm gar kein Opfer kosten, desto weniger also ein so grosses als das Versäumen der günstigsten Zeit für die Pyrmonter Brunnencur sein würde. Ich trinke hier den Struve'schen Marienbader-Kreuzbrunnen und dadurch wird mir noch anschaulicher, als es vielleicht sonst sein würde, dass man darin nicht stören darf. Ich hoffe Sie werden mir meine Bitte gewähren; d. h. nichts weiter zu meinen Gunsten verfügen, als dass Ihre Thür geöffnet wird, wenn ich anklopfe. Ich kann Ihnen übrigens die Zeit meiner Ankunft nicht verheimlichen wollen; sie wird am 22. Juli stattfinden, vermuthlich bis auf einen Tag sicher. Ich habe meinen Reiseplan sehr fest vorausbestimmen müssen, weil ich nicht länger als gerade vier Wochen von hier abwesend sein darf.

Professor Feldt's Rechnungen haben wirklich ergeben, dass die Beobachtungen von 1823 dem Aufsteigen der Sternschnuppen keine

dringende Wahrscheinlichkeit verleihen. Es sind zehn darunter, welche, die Beobachtungen als genau richtig angenommen, sich aufsteigend zeigen; allein acht davon können durch kleine, weit innerhalb der Gränzen der Sicherheit der Beobachtungen liegende Fehler zum Fallen gebracht werden, und zwei fordern, damit dieses herauskomme, Veränderungen der vier beobachteten Oerter, welche fast bis zu einem Grade steigen. Diese letztere Bewandtniss hat es auch mit Nro. 12 der ältern Reihe, welche, wenn ich nicht irre, die der Allgemeinheit des Fallens gefährlichste von allen ist. Indessen kann ja auch das Aufsteigen aus dem von Ihnen geltend gemachten Grunde (der Zersprengung) erklärt werden, und so dürfte man sich nicht weiter beunruhigen, wenn die Beobachtungen es einmal unzweifelhaft ergeben sollten.

Ich habe Herrn Hauptmann Schwink sogleich geschrieben, dass seine Bemühungen wegen neuer Himmelskarten durch die Arbeit des Herrn Dr. Focke ihren Nutzen verlieren. Er schreibt mir aber wieder, dass er schon alle Netze construirt und einen grossen Theil der Sterne eingetragen habe, auch schon einen Zeichner in Arbeit habe, der die Bilder entwerfen soll; er sei also so weit fortgeschritten, dass er jedenfalls das Ende erreichen müsse, weil er sich nicht entschliessen könne, so viele unnütz bleibende Arbeit und Anstalten getroffen zu haben. Da Herrn Dr. Focke's Karten in genauer Beziehung zu den Sternschnuppen stehen sollen, so mögen auch die Schwink'schen, welche weiter gehen und alle Sterne bis zur 7. Grösse inclusive enthalten werden, nicht ganz unwillkommen sein. Schwink hat dafür gesorgt, dass die nicht mit blossen Augen sichtbaren Sterne den Ueberblick der sichtbaren nicht beeinträchtigen; dasselbe ist bei den Bildern der Fall, welche auf eine Art gezeichnet werden, die kein Hinderniss der Uebersicht sein wird. Vielleicht bringe ich Ihnen eine Probe der Karten mit.

Mein Buch über das Preussische Längenmaass ist endlich erschienen; ich werde es Ihnen mitbringen. Ich habe den Gegenstand mit Vorliebe behandelt, weil ich ihn für einen hielt, welchen man so weit bringen kann, dass wenig dabei zu wünschen übrig bleibt. Inwiefern mir dies gelungen ist, werden Sie aus dem Buche sehen.

Die Untersuchungen über die Jupiters-Monde sind ihrem Ende sehr nahe. Ich habe in diesem Jahre noch eine Beobachtungsreihe darüber hinzugesetzt, obgleich es eigentlich wohl nicht nöthig war; es geschah nur, um in einem Punkte, der kein Hauptpunkt ist,

grössere Vollständigkeit zu erlangen. Die zweite Reihe von Beobachtungen 61 Cygni, welche vom 12. November 1838 anfängt, enthält bis heute 37 Messungen der Entfernungen 61 — a und 46 der Entfernung 61 — b; sie entwickelt zum zweiten Male dieselben Erscheinungen, welche sich schon einmal gezeigt haben, sodass wahrscheinlich eine hinreichend nahe Bestätigung des frühern Resultats daraus hervorgehen wird.

Ich bin ungeduldig, das lange gewünschte Glück Sie wiederzusehen, zu geniessen und empfehle mich bis dahin.

Druck von J. S. Wassermann in Leipzig.

